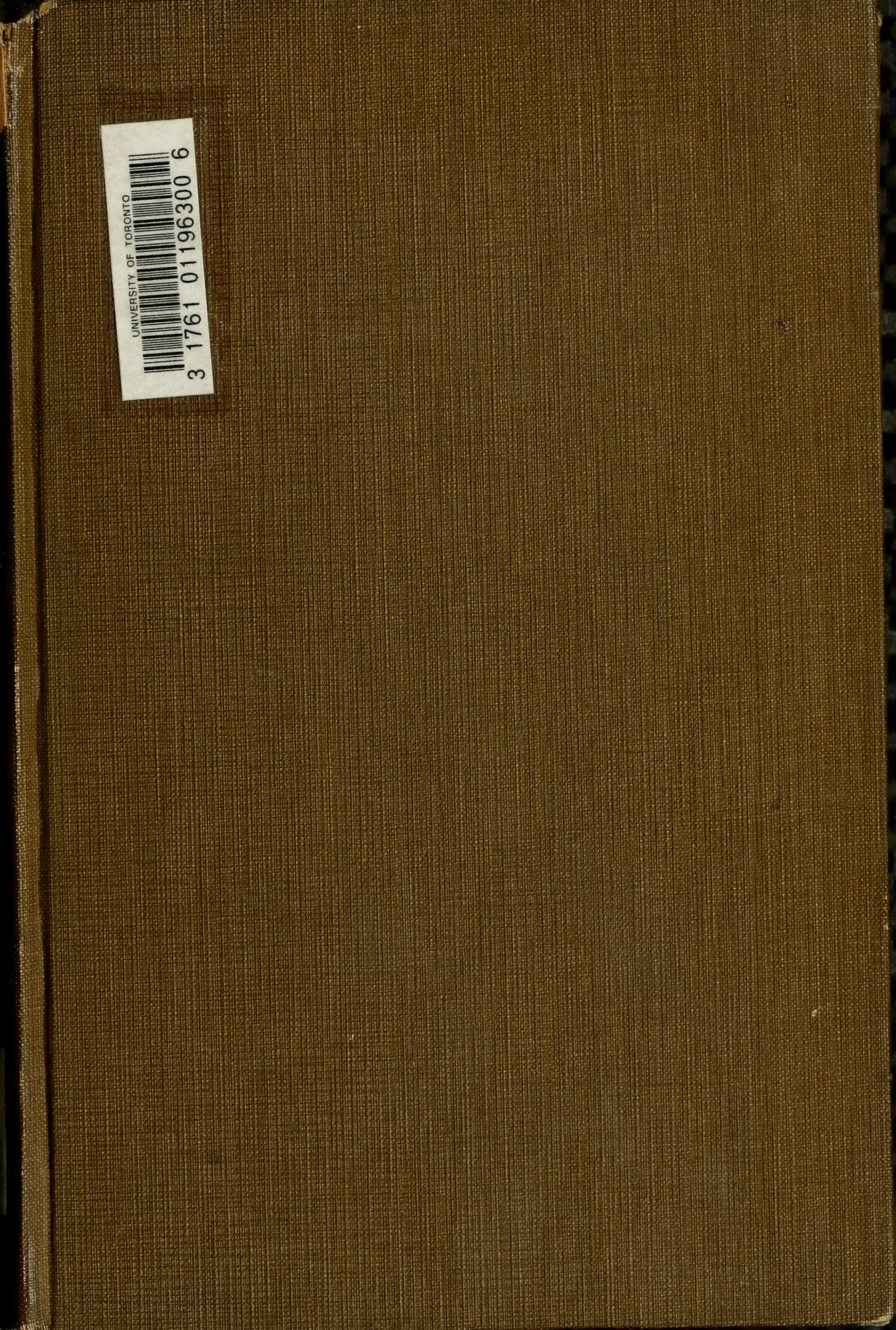
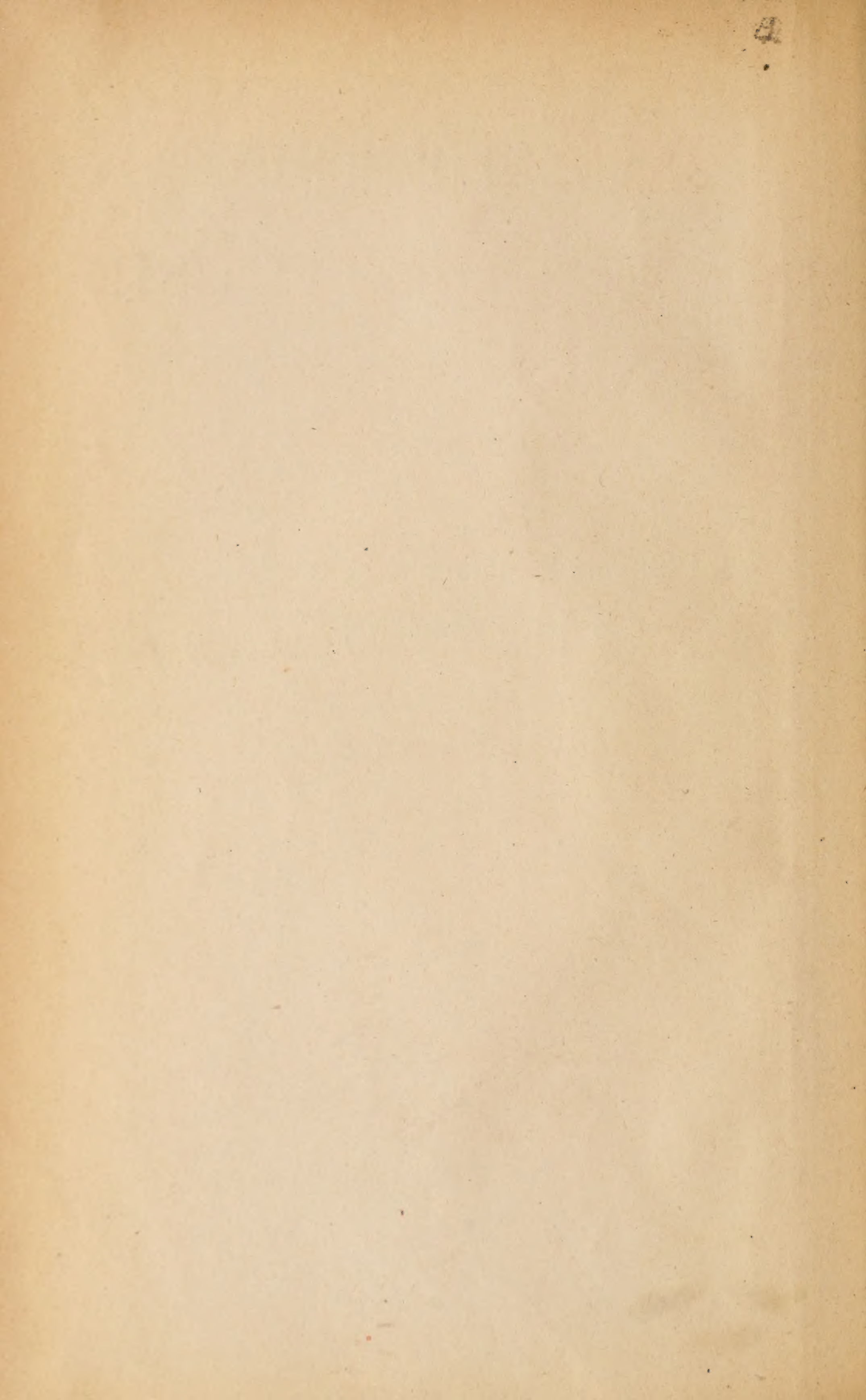

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01196300 6

La Philosophie naturelle et relativiste de R.-J. Boscovich



LA PHILOSOPHIE NATURELLE ET RELATIVISTE

DE

R.-J. BOSCOVICH

Thèse
pour le Doctorat d'Université
présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

Dušan
D. NEDELKOVITCH

PARIS (VI[e])
ÉDITIONS DE LA VIE UNIVERSITAIRE
13, Quai de Conti, 13



A

Monsieur et Madame G. MAURION

Hommage respectueux

INTRODUCTION

Avant d'entrer dans le corps de la philosophie de Boscovich[1], il convient sans doute, afin d'avoir une orientation générale, d'en esquisser rapidement la méthode.

Ne serait-ce pas ici le lieu d'examiner aussi la plainte que formulent M. Pillon (*Année philosophique* 1891 p. 107) et bien d'autres penseurs, à savoir que « Boscovich n'a pas dans l'histoire de la philosophie la place à laquelle lui donne incontestablement droit son originalité de penseur, on peut

1. *Rudjer Josif Boskovic* (lire : Roudjer Yossif Bochkovitch), naquit le 18 mai 1711 à Raguse. Il était le septième enfant de Nikola, dont la famille était venue de Herzégovine dans la seconde moitié du XVIIe siècle, et de Pavica, fille d'un commerçant de Raguse, Baro Betere.

Il est donc Serbe par son père, puisque de Herzégovine, par sa mère, il est d'origine italienne, puisque son grand-père maternel était venu de Bergame. Mais en famille, il ne connut pas d'autre langue que celle de Raguse : la langue serbo-croate ou yougoslave. (Suivant une indication de M. V. Varicak in *Les travaux mathématiques de Boscovich* (en croate), pp. 14 et 15 et d'après le sceau que la famille de Boscovich et lui-même aussi employaient, il serait issu de très vieille noblesse serbe, et descendant du prince Djurdje Brankovic).

Les deux familles, Boscovich et Betere, comptaient, une multitude de poètes et de littérateurs en cette langue; le grand-père maternel même de Boscovich est un poète remarquable de son époque.

C'est au collège des Jésuites qu'il fréquenta dans son jeune âge, et dont les professeurs venaient de Rome, que Boscovich apprit l'italien avec le latin. (Nous exposerons la vie de Boscovich principalement, d'après les biographies et les éloges que le grand et intime ami de Boscovich, le célèbre astronome français de Lalande, en a donnés, notamment dans le *Journal de Paris* 13 mars 1787 le *Journal des savants* février 1792, l'*Encyclopédie méthodique*, physique, t. I, p. 201 et suiv. Bien entendu, nous compléterons les articles de de Lalande par la biographie très détaillée de Fr. Racki).

« Etant en rhétorique, à l'âge de quatorze ans, il partit pour Rome, et il entra au noviciat des Jésuites, le 1er octobre 1725. Il annonça promptement ses gran-

dire son génie d'inventeur » ? La faute en est avant tout à Boscovich lui-même, d'avoir été un philosophe des sciences, et en matière de philosophie générale, de s'être toujours tenu trop près de ces dernières. Il n'a pas considéré ce fait, que les historiens de la philosophie s'intéressent presqu'exclusivement à la métaphysique. « On l'a étudié très peu, et compris bien plus rarement, tout le monde l'ajuste à sa manière, le néocriticiste à la néocritique, etc. », disait un jour un éminent

des dispositions pour les mathématiques », écrit de Lalande, « et il n'avait pas encore fini ses études, qu'on le chargea de les enseigner. »

Dès 1736, il compose pour les actes publics du Collège romain, les différentes dissertations se rapportant à la physique, à la mathématique, à l'astronomie, où son talent de métaphysicien excellait aussi, dit-on. Voici comment les apprécie de Lalande : « Dans toutes ces dissertations, il y a des idées neuves et dignes d'un homme de génie ; mais on ne trouve plus ces utiles dissertations. Elles seraient bien dignes d'être réimprimées. »

Par son tempérament philosophique, Boscovich fut un esprit universel. Il s'occupa de tout et voulut pénétrer, relier, systématiser tout, pour le rendre intelligible. Pour cela, il a écrit plus de 75 ouvrages sur les sujets les plus différents possibles. La *Theoria philosophiæ naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium*, son chef-d'œuvre, n'en est que l'aboutissant naturel.

Au premier chef, il était savant et philosophe. De Lalande, dit que la principale tendance dans sa *Theoria philosophiæ naturalis* est de « réunir ces deux sciences, la philosophie et la théorie naturelle » ou aujourd'hui la science proprement dite. De Lalande, dit encore, que cela lui a valu « la célébrité en Italie, en Allemagne, et même en Angleterre où M. Priestley, s'en servit dans ses recherches de physique. »

Toute la vie de Boscovich n'a été qu'un effort soutenu de savant et une longue suite de recherches scientifiques dont il rédigea les résultats en un nombre incroyable d'articles, de mémoires, de dissertations, d'ouvrages parmi lesquels, on trouve même, de gros volumes in-folio comme les *Opera omnia pertinentia ad opticam et astronomiam*. Il était mathématicien célèbre et enseigna les sciences et les mathématiques au Collège de Rome, à l'Université de Pavie et autres écoles d'Europe.

Il était aussi géomètre ; en 1751, il fut chargé de mesurer le degré de la Terre entre Rome et Rimini. Voici comment de Lalande, juge l'ouvrage écrit par Boscovich sur la géodésie (qui fut traduit en français, en 1770 par le Père jésuite Hugon Chatelain) : « Cet ouvrage, que l'on peut mettre de pair avec celui de Bouguer sur le même sujet, quoique Bouguer ait été un des plus grands géomètres de notre siècle, renferme une savante théorie de la figure de la terre et des détails infiniment précieux, sur toutes les observations qu'exige ce travail. »

philosophe contemporain. Oui, et tout le monde avait raison, croyons-nous, de faire ainsi. La pensée de Boscovich procédant directement des sciences est, en réalité, bien plus large et profonde que toutes ces interprétations ensemble, de sorte qu'elle peut les englober toutes et les dépasser de beaucoup.

La philosophie de Boscovich, somme toute, a eu le même sort que celle de Cournot. Est-il juste? La découverte toute ré-

Il aimait la poésie et la cultiva lui-même. Son poème latin *Les Eclipses* fut édité plusieurs fois en quelques années et même traduit en français par De Barruel. Il faisait des vers en italien. En serbo-croate il en faisait, et de très beaux, pour sa sœur Anica et son frère Petar, qui s'occupaient avec un rare talent de la poésie serbo-croate de leur temps. Quant aux vers latins, de Lalande assure qu' « il les faisait avec une extrême facilité; il ne se trouvait guère dans des sociétés, sans faire quelques impromptus pour les hommes de mérite et pour les femmes aimables. Au reste, ajoute-t-il, il ne leur faisait pas la cour autrement; car il était d'une austérité exemplaire. »

Il n'y avait pas de bornes à ses talents : il fut un habile diplomate, chargé de missions, et de négociations par des pontifes et des souverains; il faisait office de représentant de la République de Raguse, toutes les fois que l'occasion s'en présentait.

Boscovich était en outre, un ingénieur très averti. « Il fut consulté et il écrivit sur les réparations de la coupole de Saint-Pierre du Vatican, de la cathédrale de Milan et de la bibliothèque impériale de Vienne, sur plusieurs ports de la mer de Toscane... sur l'écoulement des eaux... dans l'Etat du Pape; sur la manière d'empêcher la corrosion des fleuves. »

Il était encore archéologue; il a écrit sur la découverte d'une maison antique à Frascati et d'un ancien cadran solaire dans la même ville; aussi sur l'obélisque élevé par Auguste sur le Champ de Mars.

En un mot, c'était un esprit universel, du genre de celui de Leibniz, que peut-être il dépassait même par la diversité de ses préoccupations.

« Avec autant de talents, conclut de Lalande, il n'est pas surprenant qu'il fût considéré et recherché partout; les ministres, les princes, les souverains, lui faisaient l'accueil le plus distingué. » Quand l'ordre des Jésuites fut dissous en Italie, ses amis de Paris obtinrent très facilement pour lui, du roi de France le titre de Directeur de l'optique de la marine, avec une pension de 8.000 livres. A cette occasion, il fut naturalisé français; et il mourut comme tel.

« Sa réputation le fit rechercher partout, à Rome, à Milan, à Paris; mais la jalousie du P. Frisi, qui suscita contre lui d'Alembert, lui occasionna quelques désagréments, qui le dégoûtèrent de la France ». Il demanda et obtint immédiatement, l'autorisation d'aller à Milan, pour imprimer certains ouvrages, entre autres, le dernier volume du poème de Stay.

« Quoiqu'il fût d'une constitution si forte qu'il semblait destiné à vivre bien

cente du probabilisme montre assez clairement que le temps est venu de rendre justice aux philosophes de cette origine et de cette méthode.

En matière de connaissance, Boscovich n'a pas été très ambitieux. Conséquent avec sa méthode scientifique, il n'était qu'un simple essayiste, quoiqu'il n'ait donné à aucun de ses

plus longtemps », il devint très maladif, de sorte qu'il fut obligé de demander le prolongement de son congé. Louis XVI ajourna encore son retour en France, à deux ans plus tard; mais Boscovich ne survécut pas à ce nouveau délai.

« Les derniers jours de sa vie, ses facultés spirituelles déclinaient ». Rémy de Gourmont, avec son exagération habituelle, dit : « Il mourut fou, comme Nietzsche, qui l'admirait, d'avoir osé réduire la matière à une pure conception de l'esprit. »

Voici en quels nobles termes, son ami de Lalande, décrit sa mort : « Il était chéri à Milan de tous les grands, et il était naturel qu'il désirât d'y rester; mais, il lui paraissait peu convenable d'abandonner la France dont il recevait un traitement considérable. Il craignait que ses ennemis ne parvinssent à le lui faire perdre; cette inquiétude ne contribua pas peu, à sa maladie; il devint triste et mélancolique, au point, que son imagination s'altérait; il était sujet à la goutte; il lui survint encore un rhume violent; il faisait très peu de cas de la médecine, il en négligea les secours et son état dura cinq mois; enfin, la rupture d'un abcès sur la poitrine, l'emporta le 13 février 1787, à l'âge d'environ 76 ans. »

Pour terminer cette courte biographie, empruntons aussi à de Lalande, la conclusion de son article dans le *Journal des savants* de février 1792.

« Quoi qu'en aient dit les géomètres, qui ne l'aimaient pas, c'était un homme de génie. L'esprit d'invention que l'on trouve dans ses ouvrages, suffit pour le mettre au-dessus de beaucoup de ceux à qui le calcul intégral a fait une réputation : il lui est arrivé de démontrer sans calcul l'erreur d'un de nos plus grands calculateurs, et ce fut peut-être une des choses qui lui fit le plus de tort. (L'allusion se rapporte à d'Alembert). Le Père Boscovich était d'une grande taille, il avait une physionomie noble, un caractère obligeant; il se pliait facilement aux faiblesses des grands, qu'il fréquentait, mais il était un peu vif et irascible, du moins, son ton en avait l'air même avec ses amis; c'était le seul défaut qu'on lui ait connu; mais il était racheté par toutes les qualités qui constituent un grand homme. »

Ajoutons qu' « il fut jésuite, un de ces jésuites fort libres. »... Mais non pas, comme Rémy de Gourmont continue (*Promenades philosophiques* 2e série), « un de ces Jésuites dans le goût de Van Eyden, qui enseigna à Spinoza le latin et l'athéisme ». Ce ne sont là que des exagérations littéraires. En réalité, Boscovich fut un croyant jusque dans sa science, la plus positive. C'est ce qu'ont très bien remarqué, MM. Pillon, Meyerson et surtout Renouvier (*Etude sur la perception et la force* chap. XXIV : *Les thèses théologiques de Boscovich*).

livres le nom d'essai. En tête du livre dans lequel il expose pour la première fois sa propre philosophie de la Nature[1] il dit, en réponse à tant de difficultés qu'on soulève à propos des forces vives, avant d'en proposer une solution nouvelle : « At quid nocebit tentasse. Si res minus prospere cesserit, licebit saltem usurpare vulgatissimum illud : *Vel contendisse decorum est* ».

On peut distinguer chez Boscovich deux attitudes vis-à-vis des faits et de l'Univers. La première est celle de la science, la seconde celle que Boscovich croit devoir être celle de la poésie. Elle n'est qu'une élévation de la première, son idéalisation suprême, son état philosophique dernier.

La méthode scientifique de Boscovich s'annonce nettement hypothético-déductive. Dans le monde des choses créées tout est en mouvement, tout est dynamisme et nous n'en saisissons rien d'une science certaine. « *Nihil sane in creatis habemus firmum, ac stabile, nihil in eo rerum genere omnino certum*[2] » Rien de solide et de stable, alors rien de certain. Cependant, *à l'occasion*[3] de certaines observations (et les sensations sont un acte vital à jamais distinct d'un autre acte vital qui forme

1. *De viribus vivis* p. 1.

2. *Philosophiæ recentioris a Benedicto Stay versibus traditæ libri X. Cum adnotationibus et supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich* in Collegio Rom. Publ. Matheseos, profes., t. I. Supplementa. *De Centro Aequilibrii, Gravitatis et Oscillationis*, § 635.

Toutes les fois que nous demanderons au lecteur de se référer aux nombreux et très intéressants suppléments et annotations que Boscovich a donnés au livre de Stay, nous indiquerons en abrégé *Stay* t. I t. II, etc.

3. *Theoria Philosophiæ Naturalis redacta ad unicam legem virium in Natura existentium* § 527. (Nous désignerons désormais cet ouvrage comme suit : *Th. Ph. Nat.* et nous nous référerons toujours à l'édition de Venise (1763), revue et corrigée par Boscovich lui-même).

la cognition et la volonté [1]), nous pouvons faire des hypothèses qui n'auront d'autre fin que de rendre les phénomènes intelligibles. Mais quand est-ce que cette intelligibilité est légitime, c'est-à-dire quand peut-on être sûr de sa réalité? Suffit-il que dans la vérification, l'expérience ne s'oppose, ne résiste pas aux hypothèses, pour qu'elles vaillent ce que valent les vérités objectives? Boscovich répondra que non, et que l'accord des observations et des hypothèses n'indique que le plus ou moins grand bonheur de ces dernières. « Si les observations et la supposition se trouvent contraires, cela suffira pour démontrer la fausseté de l'hypothèse : si l'accord s'y trouve, ce lui sera bien favorable; mais ne suffit pas pour la démontrer. L'accord des hypothèses avec les phénomènes n'en démontre jamais la vérité [2] ». « Consensus hypotheseos cum phænomenis demonstrat felicitatem quidem maximam hypotheseos ipsium, veritatem ejusdem nequaquam demonstrat [3] ». Les observations ne peuvent répondre avec précision à nos hypothèses que négativement. Quand elles sont d'accord avec celles-ci, elles ne font que nous permettre de rechercher notre « clef » pour expliquer les phénomènes dans le sens des hypothèses qu'on voulait vérifier. Car Boscovich ne cherche qu'à trouver une clef par laquelle il expliquera et comprendra tous les faits de la Nature, comme un archéologue cherche une clef qui lui permette de déchiffrer un texte d'une langue morte et inconnue, écrite avec des hiéroglyphes quelconques [4]. Cette clef n'est qu'un système d'hypothèses sur les lois de la Nature,

1. Vide *Infra* le chapitre 20 *Dualisme philosophique.*
2. *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. II p. 478.
3. *Ibid.* p. 443. Voir aussi *Ibid.* pp. 460 et 540.
4. Vide *Infra* le chapitre sur l'*Induction.*

ou une théorie. Par rapport à l'expérience, une théorie n'est que plus ou moins probable. Car toute théorie rencontre des difficultés dans l'expérience qu'elle tend à vaincre; toute théorie trouve des phénomènes qui lui résistent et s'opposent à elle. Toute théorie est erronée en un certain sens et par rapport à certains faits. « *Illud homini est datum, ut minus erret, non ut omnino non erret*[1] ». Pensée que M. Rabier exprime si excellemment quand il écrit : « Les théories légitimes, dit Boscovich, sont généralement le résultat d'erreurs et d'essais infructueux qui ont mis sur la voie de leur propre correction »[2]. Par l'induction, nous relevons toujours un certain nombre des phénomènes de la Nature qui s'opposent à la théorie; alors il s'agira de remanier, de corriger celle-ci pour y faire rentrer des hypothèses qui expliqueront mieux ces phénomènes. Mais malgré tout, les théories pour Boscovich sont toutes plus ou moins en désaccord avec les faits. L'homme erre naturellement. Alors une théorie ne peut être que d'une probabilité plus ou moins grande, et cette probabilité est d'autant plus grande que le nombre d'incohérences des hypothèses avec les observations est plus petit par rapport au nombre toujours immense d'incohérences possibles[3]. Sous ce rapport, Boscovich est le pre-

1. *Opera omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. IV Opusculum I § 26.
2. Rabier. *Logique* p. 232 d'après Stewart *Elem.* p. 289.
3. *Stay* t. II p. 329, Supp. *De mundi systemate astronomico* § 108. « Porro consensus theoriae cum observationibus accurata instrumenta habitis, theoriam ipsam directe non demonstrat, quam directam demonstrationem nullam haberi pro Astronomia constituenda jam ab initio diximus; at eam indirecte validissime probat, ut illa epistolæ arcanis notis conscriptæ enucleatio ejusmodi, per quam sensus habeatur continuus, et negotiis, quæ pertractantur, respondens. Posset etiam in gradum probabilitatis sive certitudinis cujusdam moralis inquiri, inquirendo in discrimina, quæ adhuc inveniuntur, et definiendo eorum rationem ad ea tanto majora, quæ haberi possent, si theoria esset falsa, et ea

mier probabiliste de la science et de la philosophie modernes. Une théorie, un système d'explication ne peut pas être pour lui vrai, mais plus ou moins probable.

En contact avec la réalité (telle qu'elle nous est présentée par nos idées) toute dynamique, toute force et mouvement, de la Nature, la méthode de Boscovich s'est épanouie en une philosophie relativiste très spéciale, comme nous le verrons. « *Omnia sunt respectiva in ipsa Natura* [1]. » « *Nihil sane novimus, quod ad absoluta pertineat, sed relativorum nonnihil* [2] ».

La marque de la plus grande probabilité d'une théorie est pour Boscovich, surtout sa *simplicité* et sa plus grande *commodité*. Une théorie doit être la plus simple possible. Boscovich disait : « Ce qu'il y a de plus essentiel dans ma méthode, c'est ma manière de simplifier [3] ». Une théorie s'impose avant tout par sa commodité. Plus elle est commode, plus elle a de chances d'être vraie. Et le seul titre qu'attribue Boscovich à ses propres théories, c'est d'être les plus commodes possibles. Ainsi, en parlant de sa théorie de l'espace, il dit : « Moneo sententiam hanc de spatii natura et continuitate... ad omnia explicanda *commodissimam* esse » [4]. Et une théorie est la plus commode possible quand tout phénomène de la Nature trouve en elle son explication, alors tout-à-fait commode. Ainsi il dit

discrimina non provenirent ab iis, quæ nondum circa ipsam theoriam accurate demonstrata sunt; ac probabilitas veritatis ad probabilitatem falsitatis esset, ut numerus discriminum illorum possibilium, ad numerum horum, qui habentur, et calculo inito immensa quædam probabilitas inveniretur. ».

Voir pp. 299, 350.

1. *Stay* t. III p. 501.
2. *Stay* t. III p. 464.
3. Cf. *Opera omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. II Præfatio, t. II p. 221 ; t. III préface, p. 123; t. IV pp., 296 et 474.
4. *Th. Ph. Nat.* pp. 271-272; *Stay* t. III Supp., p. 375 § 57.

de sa propre théorie : « Nihil est utique, quod in hac theoria virium pendentium a distantiis, *commodam* explicationem non inveniat[1]». Une théorie est commode quand tout entière elle se réduit à un petit nombre de lois desquelles on peut déduire tous ces divers et longs enchaînements des phénomènes de la Nature. Il faut que la théorie ne consiste qu'en une hypothèse, unique et la plus simple, de laquelle découle spontanément toute la réalité scientifique. Boscovich croit que sa théorie par la réduction de toutes les lois de la Nature à une seule est la plus simple et la plus commode[2]. La notion du commode est chez Boscovich d'origine scientifique,d'un côté[3]; de l'autre elle est l'expression de sa manière nettement humaniste de voir la valeur de la science et du savoir humain en général. Il part de la commodité des instruments des sciences, et de sa méthode des fausses positions[4]; il commence par n'envisager une hypothèse scientifique que comme plus ou moins commode, et finit par trouver que les théories tout entières ne peuvent être que plus ou moins commodes, et que la théorie la plus commode est celle qu'il faut rechercher[5]. « Pro iis omnibus quærendum est *maximum commodum* proveniens ex omnium summa[6] » Comme la géométrie, toute théorie scientifique

1. *Stay* t. III p. 494; Cf., *Ibid.*, p. 491 « Mea theoria exhibet etiam *commodissimam explicationem* soliditatis atque fluiditatis. »

2. *Stay* t. III pp. 397-398.

3. *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. I, pp. 5, 12, 16-18. 25, 56, 152, 308, 312, 379, 386, 407, 408; t. II, pp. 5, 51, 77, 89, 131, 174, 176, 183. 246, 313, 414, 415, 460, 485; t. III p., 100; t. IV pp. 68, 87, 117, 220, 221, 475; t. V p. 300 et suiv.

4. *Ibid.* t. III pp. 49, 65, 131, 146, 300, 377.

5. *Ibid.* t. II Opusculum VII, § 3; t. III § 374. Cependant, n'est-ce pas, peut-être, par hasard, que Boscovich dit qu'il faut éviter l'incommode ? *Disquisitio in centrum magnitudinis* p. 39, in *De centro Gravitatis Dissertatio.*

6. *Ibid.* t. II p. 193.

est *nôtre, humaine*, puisque c'est toujours l'*esprit humain* qui cherche à pénétrer les lois, le sens de la Nature [1].

Aussi, les théories qu'il soutient ou qu'il a lui-même trouvées, Boscovich les qualifie d' « agréables », d' « utiles, » de « fécondes » et de « plus élégantes ». Les théories cependant qu'il combat et détruit, il les appelle « superflues » et « inutiles [2] ». Donc, une théorie doit être, outre sa commodité, féconde en conséquences et corrections non seulement des autres théories mais, s'il le faut, d'elle-même. La fécondité d'une théorie commode doit la mener d'une élégance moindre à une élégance toujours plus grande. Il ne suffit pas qu'une théorie soit la plus commode possible; il faut, pour Boscovich, qu'elle soit la plus élégante possible.

A côté de l'évaluation numérique des incohérences d'une théorie avec les faits par rapport aux incohérences possibles, Boscovich prenait pour norme de la probabilité et de la vérité la *simplicité*, la *commodité*, la *fécondité* et *l'élégance*.

Boscovich pratiquait et surtout enseignait une autre mé-

1. Vide *Infra*.

2. *De Viribus Vivis* § 9 fin. Les forces vives sont pour la théorie de Boscovich, qui est beaucoup plus simple et plus féconde, superflues et inutiles. « Si demum secluso principio illo, vires vivas licet superfluas illas quidem et inutiles, quispiam omnino velit admittere; affirmamus, salvis phænomenis, amitti posse vel ita, ut respondeant massis in celeritates simplices ductis, vel massis ductis in celeritatum quadrata, ita tamen, ut simplicitati et analogiæ naturæ melius consulatur in priore, quam in posteriore sententia, quo demum pacto controversia dirimeretur. Hæc autem omnia cum exposuerimus; addemus ex ea occasione nonnulla, quæ ad corporum compositionem, et partium, ex quibus coalescunt, naturam, viresque pertinent, nobis saltem nova, et ut speramus nec injucunda, geometris potissimum, nec infæcunda, et quæ nostram hanc ipsam de viribus vivis sententiam simpliciorem reddant, atque elegantiorem. » V. *Ibid.* §§ 37 et 41. - *Th. Ph. Nat.* § 515. « Hic mihi satis est indicasse ingentem Theoriæ meæ fæcunditatem, et usum in dificillimis quibuscumque Physicæ etiam particularis partibus pertractandis. » *Ibid.*, § 209. - *Stay* t. III pp. 386 et 503. *Th. Ph. Nat.* §§ 509. fin.

thode : la méthode poétique ou de contemplation. Il faut savoir le plus possible, s'assimiler la pensée universelle disséminée çà et là dans les esprits, la surpasser même en la contemplant d'un coup d'œil. Saisir par « une intuition unique » de plus en plus profondément et complètement les choses devenir. Sentir dans cette synthèse, par une intuition savante et poétique, l'univers vivre, l'ouvrage de Dieu et ses lois se dérouler, se développer sous nos yeux, comme Dieu le contemple dans sa souveraine bonté [1]. Cette méthode a été pratiquée surtout par Stay (Stoïkovitch), poète latin de Raguse, compatriote et disciple de Boscovich, dont les œuvres furent admirées dans l'Europe tout entière de son temps. Pourtant c'est Boscovich qui a eu le plus de succès avec ses poèmes latins [2] et notamment celui des *Eclipses*, qui est une contemplation savante du ciel.

Aussi trouvons-nous toujours chez Boscovich ces deux moments différents de sa méthode : Ici, théorie hypothético-déductive qui ne vise qu'une probabilité toujours plus grande; Là, intuition, contemplation idéaliste et poétique.

1. *De Viribus Vivis* § 60. *Stay* t. III pp. 506-507. - *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. I p. 307 et surtout t. II p. 232. - *Th. Ph. Nat.* Appendix : *De Anima et Deo.*
2. *Nova Acta Eruditorum* 1761 pp. 168-176.

PREMIÈRE PARTIE

L'ESPACE ET LE TEMPS

PREMIERE PARTIE

L'ESPACE ET LE TEMPS

Boscovich pense que pour aborder convenablement l'étude de la Nature, il faut au préalable s'être attaqué au plus difficile des problèmes métaphysiques, celui de l'espace et du temps, et l'avoir éclairci autant que cela est possible[1]. Et il l'examinera exclusivement à la lumière de la science, et plus spécialement de sa théorie physique, de sa philosophie naturelle.

1. Avant de parler de sa propre théorie du temps et de l'espace, c'est-à-dire avant de renvoyer aux *Supplementa* du livre de Stay[2], Boscovich tient à dire les deux idées principales qui domineront toute sa pensée : 1° Le temps et l'espace sont au fond et primordialement *intuitifs*; 2° Il y a *deux temps* et *deux espaces*. Un temps absolu ou tel qu'il est en soi, et un temps tel que nous le concevons, nous, les hommes. Un espace

1. *Stay* t. I p. 30 note 1.

2. Les deux *Supplemanta De Spatio ac Tempore* et *De Spatio et Tempore ut a nobis cognoscuntur* ajoutés à la *Theoria philosophiæ naturalis* (1758), ne sont que des copies (quelque peu retouchées) des *supplementa* qu'il a ajoutés au premier volume du poème de Stay *Philosophiæ recentioris versibus traditæ a Benedicto Stay libri decem* (1755) qu'il a expliqué par de nombreuses annotations. Nous nous référerons toujours aux *Supplementa* de la *Theoria*, simplement parce que ce livre est beaucoup moins rare que le livre de Stay.

absolu ou tel qu'il est en soi, et un espace tel que nous le concevons, nous, les hommes[1]. « Porro in ipso exordio satis eleganter exprimit illud *Augustini* de spatio et tempore, *si me interrogas, nescio, si non interrogas, scio.* Confundi autem affirmat omnia, nisi distinguatur spatium absolutum, ut est in se, a relativo, ut a nobis cognoscitur ». Pour marquer nettement cette distinction entre les deux espaces et les deux temps, il ajoute deux suppléments : *I De Spatio, ac Tempore*; *II De Spatio, et Tempore, ut a nobis cognoscuntur.*

2. Pour entrer en matière, Boscovich commence par examiner la thèse de Newton. L'espace est, d'après ce dernier, quelque chose d'absolument indépendant et existant pour soi. Mais que serait-il, demande Boscovich, sans au moins deux choses dedans, sans leur rapport, etc.? Pure possibilité, chose exclusivement à nous, pur néant par rapport aux choses. De là vient la première détermination du temps et de l'espace réels, tels que nous les concevons en présence des choses. Là ils ne peuvent pas être absolus, c'est-à-dire arbitraires, et pure création de l'esprit, puisque les choses y sont. Le temps et l'espace réels et scientifiques, sont relatifs. Doublement relatifs : d'un côté par rapport à la connexion entre les choses, de l'autre par rapport à la connexion entre l'esprit, l'observateur et les choses.

En examinant la thèse de Leibniz, Boscovich s'aperçoit que l'ordre des choses existantes en soi, (en dehors de l'intelligence) ne serait ni temporel ni spatial. L'ordre pur est autre chose,

1. *Stay* t. I p. 30 note 1 fin.

ou hétérogène au temps et à l'espace [1]. Mais, au point de vue de la pensée il présuppose le temps et l'espace; il ne saurait les expliquer. Même précédant logiquement les choses, l'espace ne peut non plus être leur essence, comme le croyait Descartes. Car cette essence serait trop morte, n'étant qu'une abstraction, et le choc y serait impossible. La réalité pour Boscovich, c'est la force. Ce qui nous est connaissable de cette force, c'est le mouvement et la vitesse. Et pour définir ceux-ci, l'espace n'est qu'un déterminant, qui pour devenir réel a besoin d'un complément, le temps [2]. Aussi bien que la thèse de Descartes, Boscovich repousse entièrement celle de Leibniz [3]. Le temps et l'espace ne peuvent pas être de pures relations. « Debere admittere modum aliquem non pure imaginarium, sed realem existendi, per quem ibi sint, ubi sunt, et qui existat tum, cum ibi sint, pereat cum ibi esse desierint, ubi erant [4] ».

1. C'est ce que Boscovich montre si clairement, par une des expérimentations mentales qui lui sont habituelles. *Stay* t. I. Supp. *De ratione sufficienti* § 32. « Nam quod pertinet ad locum, et tempus, illud, mihi sane persuadere non possum, totum hunc ordinem promoveri non posse, vel retrahi ita, ut ordine ipso illæso, alium occupet locum, et aliud tempus. Si nunc sol collocetur, ubi est Syrius, quod quidem fieri potest, manentibus reliquis, tum Syrius tantundem promoveatur in eadem directione, tum alia, post alia corpora omnia tantundem; in singulis translationibus omnino et in singulis corporibus mutatio sit, et in ordine. Translatis omnibus, redit ordo ille prior, et ut locum priorem rediisse arbitrer, mutationum summa respectu loci, quæ perpetuo, creverat, evanescente, in animum inducere non possum; ac idcirco etiam spatium, et locum a puro ordine distinguendum esse omnino censeo, quod idem et de tempore sentio »

2. *De Viribus vivis* § 11. « Velocitas in actu secundo est relatio quædam spatii, quod percurritur, et temporis, quo percurritur; nec ejus idea quidquam aliud involvit præter tempus, spatium et eorum relationem quandam, qua hæc celeritas eo major dicitur, quo plus spatii eodem tempore percurritur motu uniformi et quo minus tempus in eodem spatio percurrendo impenditur; ac proinde est ut spatium divisum per tempus. » — *De continuitatis Lege* § 38. « Motus requirit et spatium et tempus. »

3. Pour cela, voir notre chapitre spécial ; *Leibniz et Boscovich.*

4. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 2.

Il y a une réalité qui consiste en ce qu'une chose est là où elle est, et au moment où elle est. L'assertion contraire est inévitablement absurde. Imaginer qu'une chose est au lieu et au moment où elle n'est pas, est impossible et inintelligible. Le lieu et le moment ne peuvent pas être indifférents au dynamisme de cette connexion des forces qu'est l'Univers. Ils y sont pour quelque chose.

3. Mais quelle est précisément la réalité de l'espace et du temps? En quoi consiste-t-elle, d'après Boscovich? Simplement en la distinction et la diversité qu'ils apportent aux choses. En effet, l'espace et le temps sont extrinsèques à l'essence des choses (et nous verrons un peu plus loin que nous ne connaissons celles-ci que par les idées que nous en avons); ils existent à côté d'elles et ne font, comme nous le verrons, que nous servir à les distinguer [1]. Il y a pour Boscovich une réalité dans la diversité des distances et relations spatiales et temporelles dans la diversité des mouvements et des vitesses; et c'est cette diversité qui est la réalité de l'espace et du temps [2].

Les atomes-points inétendus et homogènes n'étaient pour Boscovich que des limites, des points d'articulation [3], et il affirmait toujours la réalité du système des relations changeantes et fuyantes du devenir de ceux-ci. La diversité pro-

1. *Stay* t. III p. 143. « Cum spatium et tempus sint prorsus extrinseca essentiae. »

2. *Th. Ph. Nat.* § 29 : « Sunt realis affectio rei mobilis fundata in ipsis modis localiter existendi, qui modi etiam relationes inducunt distantiarum reales utique. Quod duo corpora magis a se ipsis invicem distent, vel minus; quod localiter celerius moveantur, vel lentius; est aliquid non imaginarie tantummodo, sedrealiter in diversum. »

3. Vide *Infra*.

duite par les mouvements et les vitesses de ces atomes est quelque chose de réel, et cette diversité prend toujours la forme de l'espace et du temps, elle ne se présente à nous clairement que de cette façon. Les atomes sont naturellement et nécessairement toujours dispersés dans l'espace et le temps. Et au sein de ceux-ci se distinguent pour nous.

Tout point matériel doit avoir un mode réel d'exister, qui consiste en ce qu'il existe distinctement *où* et *quand* il est[1]. Ces deux modes sont pour Boscovich *l'espace et le temps réels*. Mais ces modes d'existence ne sont pas quelque chose d'intérieur au point matériel. Il est inétendu en lui-même, et indivisible. Son mode réel d'existence temporelle est le moment, qui en lui-même ne dure pas. Ces deux modes réels d'existence (il serait beaucoup plus exact de dire « ces modes du devenir » puisque pour la philosophie naturelle de Boscovich tout est en perpétuel mouvement, et que le monde réel n'est qu'un vaste dynamisme) ne sont que l'ensemble des relations que ce point matériel entretient dans l'univers des points matériels ; un ensemble spatialement et temporellement distinct, c'est pourquoi réel. Ces ensembles, les modes réels d'existence spatiale et temporelle, par leur nature sont pour Boscovich indivisibles, inétendus, immobiles et immuables dans leur ordre. Ils constituent cet espace et ce temps dans lesquels nous distinguons les choses. Mais leur immobilité, leur manière toute statique d'être ne les condamne pas à être stériles ; si les mouvements et le devenir des forces le nécessitent, d'autres modes réels d'exis-

1. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 1. « Quodlibet punctum habet modum realem existendi, per quem est ibi, ubi est, et alium, per quem est tum, cum est. Hi reales existendi modi sunt mihi reale tempus. et spatium. »

tence, d'autres ensembles de relations spatiales et temporelles apparaîtront ou, suivant le besoin, il y en aura qui disparaîtront [1]. Quoique rendus tout à fait rigides par une distinction presque absolue, l'espace et le temps conservent la possibilité du changement dans l'insertion des nouveaux modes (*interseribilitas*) ou dans leur composabilité (*componibilitas*) à l'infini. Mais voyons tout d'abord quels sont les éléments de l'espace et du temps réels, et quelle est leur constitution.

4. Un atome, un point matériel occupe toujours un point spatial. Qu'est-ce qu'un atome? Et qu'est-ce qu'un point spatial?

L'atome-point est pour Boscovich avant tout un instrument de connaissance que nous fabriquons par la réflexion, et très facilement [2]. Pour s'adresser à la Nature, pour faire de la physique il faut des limites, des points de repère, des mesures, des instruments qui sont provisoires et, au commencement presque arbitraires, et qui tendent et travaillent à exprimer les relations qui sont l'intérieur et le facteur du devenir des choses. Pour traiter les relations d'une façon exacte et rigoureuse, il faut les déterminer par des limites sûres et le plus intelli-

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. §5. « *Eorum natura et relationes.* Modi illi reale ssinguli et oriuntur, ac pereunt et indivisibiles prorsus mihi sunt, ac inextensi, et immobiles, ac in suo ordine immutabiles. Ii et sua ipsorum loca sunt realia, ac tempora, et punctorum, ad quæ pertinent. Fundamentum præbent realis relationis distantiæ, sive localis inter duo puncta, sive temporariæ inter duos eventus. Nec aliud est in se, quod illam determinatam distantiam habeant illa duo materiae puncta, quam quod illos determinatos habeant existendi modos, quos necessario mutent, ubi eam mutent distantiam. Eos modos, qui in ordine ad locum sunt, dico puncta loci realia, qui in ordine ad tempus, momenta, quæ partibus carent singula, ac omni illa quidem extensione, hæc duratione, utraque divisibilitate destituuntur. »

2. *Stay* t. III p. 445. – Vide *Infra* chap. *Réalité constructive des atomes.*

gibles possible. Pour toutes les limites et déterminations des multiples relations et lois, il faut des supports. L'atome-point de Boscovich n'est que cela, un support et une limite (nous le verrons en détail un peu plus loin). Au début, instrument qui force la Nature à parler, il devient ensuite son expression même.

Le point spatial, aussi, n'est que la limite en même temps que le support des relations spatiales. Comme la notion de l'atome-point, nous devons former celle du point, par la réflexion. Un point, en tant que limite, ne peut être contigu à un autre. Il doit toujours envelopper et déterminer une distance avec lui. Et il ne pourrait pas en être autrement. Si l'on supposait que deux points se pénètrent entièrement, étant inétendus et indivisibles, l'un disparaîtrait dans l'autre. Il n'en resterait pas deux. Ils se confondraient nécessairement en un seul.

Deux points peuvent-ils se pénétrer partiellement? Certes non. Ce serait une *contradictio in adjecto*, puisque les deux points inétendus et indivisibles n'ont pas de parties.

Mais peuvent-ils se toucher? Boscovich répond encore que non. S'ils sont deux ils ne doivent pas coïncider; s'ils ne coïncident pas, ils ont une distance quelconque[1]. Deux points doivent avoir toujours une distance; sitôt que celle-ci s'évanouirait, sitôt que les deux points se toucheraient, il n'y en aurait plus qu'un seul.

1. *Th. Ph. Nat.* Supplementa §§ 6 et 7... « Si non coeunt penitus : distantiam aliquam habent. »

5. Le premier élément de l'espace réel, le point, ne saurait subsister sans la distance. En tant que limites les points ne sauraient à eux seuls constituer l'espace réel ou encore déterminer un mode réel d'existence. Comme le limité ne peut exister sans limites, les limites ne le peuvent sans le limité [1]. Le point n'est qu'une limite et n'existe pas sans le second élément de l'espace réel, la distance. Cette dernière se définit par rapport au point spatial, qui est toujours pour Boscovich le point de départ dans la compréhension de l'espace. C'est au moyen du point qu'il analyse et exprime la continuité de la distance. C'est dans le dernier accomplissement de cette analyse que Boscovich nous montre un espace qui n'est plus constitué avec les points et les distances immuables mais composables à l'infini, mais continu, — il est non plus réel mais imaginaire, il n'a plus rien de commun avec les points matériels, mais il est plutôt l'espace intuitif qui rend possibles les mouvements, les distances et les points.

Deux points sont à une certaine distance. Or nous pouvons diviser cette distance en deux, par un point inétendu. Puis ces deux moitiés, chacune en deux, ce qui fait quatre segments. Et ainsi de suite, à l'infini [2].

Ne pourrait-on pas remplir par un nombre fini de points l'intervalle qui sépare deux points distincts, c'est-à-dire le composer avec eux? Sûrement non. En effet, à supposer qu'on divise indéfiniment cet intervalle jusqu'à le combler par les points de division, ces points se toucheraient. Mais voici

1. Vide *Infra*.

2. *Th. Ph. Nat.* supp. § 7. « Dividi igitur poterit illud intervallum in partes duas, et illa eadem duo in alias quatuor, et ita porro sine ullo fine. »

l'absurde qu'entraîne la division finie qui prétendrait épuiser le continu de la distance : en se touchant les points deviendraient *un*, et la distance qui les séparait deviendrait elle-même un point. Ce que nous divisions tout à l'heure devient, par cette division même, inétendu et indivisible[1]. La division d'une distance, ou du continu en général, est donc nécessairement infinie, et le nombre des parties qu'on obtient par la division est nécessairement fini. Aussi le nombre des divisions ou des points insérés est-il fini.

La division de l'espace, dans la philosophie de Boscovich, n'est pas à proprement parler la division de quelque chose qui préexisterait, mais l'insertion des nouveaux points, « *interseribilitas punctorum* » pour déterminer spatialement et temporellement ce qui ne l'est pas encore[2]. Nous avons vu que l'espace et le temps réels, quoique immuables peuvent avoir des parties nouvelles qui s'ajoutent, et d'autres qui disparaissent. Les nouveaux points et les nouvelles distances introduites sont « insérés » par nous pour expliquer les phénomènes qu'on ne distinguait pas jusqu'alors. Mais, sitôt insérés, ces points et ces relations deviennent réels. Et ils sont réels parce qu'ils déterminent et expriment le mieux, le plus intelligiblement pour nous, la réalité en soi et objective, qui

1. *Ibid.* au milieu.

2. *De Continuitatis Lege* § 30 fin. « Nimirum determinata quavis magnitudine partium esse finitum, sed quoniam ea in infinitum minui potest, posse itidem augeri numerum ipsum in infinitum ita, ut ordinum numerus nullus sit, et particularum in quovis ordine numerus sit semper finitus. Ea responsio in sententia communi continuæ extensionis materiæ majorem aliquam difficultatem habet; in nostra, in qua intervallum, seu spatium, ut infra videbimus, nihil continet reale actu existens, et divisibilitas nihil est aliud, nisi, ut ita dicamus, *interseribilitas punctorum realium*, habet omnino nullam. »

nous a forcés à apporter une correction à notre espace et à notre temps réels.

Et la division que nous pouvons faire dans notre espace réel, celui-ci nous servant pour déterminer et distinguer les choses ou plutôt les idées que nous en avons n'est que l'insertion des points et la détermination de nouvelles distances. La division de l'espace n'est que la *composition* de ce même espace. Nous pouvons le composer à l'infini, selon la distinction avec laquelle pour nous les choses se détacheront dans leur devenir les unes des autres. « *Verum licet ego non habeam divisibilitatem in infinitum, habeo tamen componibilitatem, ut appellare soleo, in infinitum.* In quodvis dato spatio habebitur quidem semper certus quidam punctorum numerus, qui idcirco etiam finitus erit; neque enim ego admitto infinitum ullum in Natura, aut in extensione[1] ». Notre insertion de nouveaux points et de nouvelles distances dans l'espace réel peut être prolongée à l'infini. L'espace réel, ou cet ensemble de modes réels d'existence, est composable à l'infini. Nous le construirons tant que les choses nous présenteront les distinctions à faire, tant que les choses se distingueront en lui. Et cette composition à l'infini n'a d'autre but que de déterminer le lieu ou la distinction d'un atome-point dans ce dynamisme universel. Insérer un point, le composer ou plutôt composer ses distances ou relations spatiales avec les autres points ne signifie autre chose, pour Boscovich, que préparer un mode réel d'existence dans lequel se distinguera alors un point matériel. Ce qui est dans d'autres théories — celle de Descartes

1. *Th. Ph. Nat.* § 394.

par exemple — la division de l'espace réel (de l'étendue), dans la théorie de Boscovich c'est la composition et la construction[1].

La composition de cet espace réalisé par les choses ou encore dans lequel les choses se réalisent, peut être prolongée à l'infini, pour nous, puisque le nombre des atomes, la limite ou distinction ultime dépasse l'esprit humain. L'insertion des points continuera pour nous indéfiniment, d'après Boscovich, (aussi bien que notre construction du monde matériel par les atomes inétendus et homogènes, et par les forces attractives et répulsives qui les font vivre). Seul le créateur du monde pourrait épuiser notre infinité d'insertion, de composition, de construction de l'espace réel, en concevant par une intuition immédiate tous les atomes et toutes les forces du monde; pour lui seul, l'espace réel peut être définitivement déterminé, comme le nombre des atomes et la loi des forces sont pour lui seul absolument pénétrables. Notre composition est nécessairement infinie[2].

Le temps, lui aussi, pénétré par les choses, est composable à l'infini par les points temporels, les moments et les distances

1. *Th. Ph. Nat.* § 397.

2. *Th. Ph. Nat.* § 391. « Nam inter duo puncta quaecunque potest in medio interferi aliud, quod quidem neutrum continget; aliter enim etiam ea duo se contingerent mutuo, et non distarent, sed compenetrarentur. Potest autem eadem ratione inter hoc novum, et priora illa interferi novum utrinque, et ita porro sine ullo limite : adeoque deveniri potest ad numerum punctorum quovis determinato utcunque magno majorem in unica etiam recta, et proinde multo magis in spatio extenso in longum, latum et profundum. Hanc ego voco componibilitatem in infinitum. Numerus, qui in quavis data massa existit, finitus est : sed dum eum Naturae Conditor determinare voluit, nullos habuit limites, quos non potuerit praetergredi, nullum ultimum habente terminum serie illa possibilium finitorum in infinitum crescentium »

temporelles, laps de temps, que ceux-ci déterminent. L'analogie entre le temps et l'espace réels est parfaite.

Somme toute, dans l'explication des phénomènes de la Nature, la construction, la composabilité à l'infini équivaut à la division. « Hæc componibilitas in infinitum æquivalet divisibilitati in ordine ad explicanda Naturæ phænomena [1] ». Cependant, la théorie de Boscovich a un avantage sur les autres en ce que la division laisse au sein du déterminé même l'infini des divisions possibles, tandis que la construction trouve ses matériaux en dehors de ce qui est construit et déjà composé. Ce que nous aurons composé et construit sera toujours déterminé et fini tout en restant composable à l'infini.

6. L'espace et le temps réels seront dans leur construction actuelle toujours finis. En effet, pour que les choses se déterminent et se distinguent en eux il fait qu'ils soient tels. Du reste nous verrons que, selon Boscovich, toute notre connaissance du monde, suivant une nécessité interne est finie. Notre connaissance finit pour ainsi dire les choses, et, quoiqu'elle progresse indéfiniment, le savoir fait ne porte que sur des choses finies et ne touche jamais une infinité quelconque. C'est plutôt ce progrès indéfini du savoir qui nous suggère l'idée de l'infini, comme la composition indéfinie de l'espace et du temps réels révèlera en notre esprit l'intuition d'un espace et d'un temps infinis, continus et imaginaires.

L'infini actuel n'existe pas, d'après Boscovich [2]. L'infini

1. *Th. Ph. Nat.* § 395. *Stay* t. III pp. 455-456. « Hic divisibilitati materiæ in infinitum, substituit eam, quam ego appello componibilitatem in infinitum, et ipsi substituo, æque idoneam ad explicanda omnia Naturæ phænomena. »

2. *Th. Ph. Nat.* § 101. « Sed in actu existentibus infinitum absolutum, ego quidem censeo, haberi omnino non posse. »

n'est que la possibilité pure. Quand nous composons l'espace réel avec les points et les distances, cette composition peut être prolongée à l'infini. Lorsque nous construisons le temps réel avec les moments et les laps, cette construction peut être continuée à l'infini. Quand nous construisons le monde avec les atomes et les forces, notre construction peut être prolongée à l'infini. L'infinité est dans cette possibilité de prolonger toujours la série « des diverses combinaisons[1] ».

Mais ce qui est déjà combiné, ce qui est déjà inséré, composé, construit, sera toujours fini. L'infinité réside en ce qu'on peut indéfiniment augmenter le nombre des modes d'existences, des points et des distances actuellement insérés et composés. « Quotiescumque alia actu interserentur, erunt numero finita : sed nullus est numerus, utcumque magnus, quo major interseri non possit. Hinc in possibilibus habetur series numerorum finitorum continuata in infinitum, in actualibus semper finitus numerus[2] ».

La méthode toute idéaliste de la composition, de la construction, qui est celle de Boscovich, nécessite la finitude de l'actuellement construit, c'est-à-dire de la réalité scientifique et positive. Mais elle enveloppe aussi une infinité d'autres compositions, d'autres constructions, d'autres composés possibles. La réalité, l'actualité est nécessairement finie. Mais elle est infinie dans son infinie composition et construction. Les hommes que nous savons exister toutes les fois que nous les compterons seront en nombre fini. Mais si nous nous retournons vers les hommes qui ont existé ou qui existeront, leur nombre

1. *Stay* t. III p. 468.
2. *Stay* t. III p. 457.

pourra augmenter à l'infini. Cependant toutes les fois que nous nous arrêterons dans notre énumération des hommes possibles, nous aurons un nombre fini. Le nombre des jours connus est toujours fini. Mais la série des jours peut être prolongée à l'infini. L'éternité, c'est la possibilité de toujours prolonger la série des jours, c'est la possibilité d'un nombre infini de jours. Et toutes les fois que nous arrêterions notre énumération des jours, nous en aurions toujours un nombre déterminé; nous n'épuiserons jamais tous les jours possibles, nous ne toucherons jamais à l'éternité, nous n'aurons jamais une intuition unique de la série entière du temps. La série de tous les possibles ne peut être ni finie ni infinie, mais constituée de termes et de déterminations finis, et continuée, prolongée à l'infini [1]

Comme le nombre de points actuellement posés et déterminés entre deux points est toujours fini, de même la réalité actuellement construite ne peut être pour l'esprit humain que finie. Mais le nombre des points insérés peut-être augmenté à volonté, la science progresse, et la réalité scientifique se compose à l'infini.

La finitude de la Nature vient plutôt de nous et des exigen-

1. « Eodem pacto ego concipio numerum hominum possibilium, qui existunt : erunt semper numero finiti : quocunque numero finito possunt haberi numeri majores, sed et ii omnes finiti : nullus inter possibiles est infinitus, ac possibilium omnium series finem non habet ob idipsum, quod quovis numero possibili, ubi existat, alii majores possint existere, adjectis aliis finitis. Series omnium possibilium, propria appellatione nec appellari potest finita, nec infinita, sed series terminorum finitorum continuata in infinitum. Ejusmodi seriem facile concipiet quivis in numero dierum interjectorum inter diem hodiernum, et dies singulos æternitatis venturæ. Si assumatur quivis dies ipsius in se determinatus; habetur numerus dierum finitus inter hodiernum, et illum. Hinc eorum numerorum singuli sunt finiti : sed, nullus est ultimus, adeoque nullus ita magnus ut post se non admittat alios majores determinatos a diebus posterioribus. » *Stay* t. III p. 458.

ces de notre connaissance, que des choses elles-mêmes ; Boscovich l'indique assez clairement par ses démonstrations que l'infiniment grand et l'infiniment petit actuels et réels sont impossibles à notre esprit [1]. Aussi Boscovich trouve-t-il que l'expérience ne nous présente que des grandeurs auxquelles notre science peut suffire, c'est-a-dire finies. « Infinito nusquam opus erit in Natura, et series finitorum, quae in infinitum progreditur, semper aliquod finitum nobis offert ita magnum, vel parvum, ut ad physicos usus quoscunque sufficiat [2] ». La Nature ne résiste pas à la nécessité de notre esprit, de finir toujours les choses.

Le fini et l'infini sont relatifs pour Boscovich.

Dieu comprenant et connaissant toutes choses, le monde est fini dans sa compréhension. A mesure que s'étend notre savoir, le monde devient pour nous de plus en plus fini, et nous nous approchons de plus en plus de la connaissance que Dieu a du monde. Donc, notre infini est fini pour Dieu. Et ce passage du fini à l'infini diffère avec les individus suivant leurs connaissances. La connaissance suprême est pour Boscovich l'intuition par laquelle Dieu saisit la série infinie des choses finies [3].

1. *De Continuitatis Lege* §§ 80-97.
2. *Th. Ph. Nat.* § 477 in fine.
3. *Th. Ph. Nat.* § 177. Appendix §§ 525-558. *Stay* t. III pp. 507-512. *Elementorum universæ matheseos* t. III § 886. « Atque hoc demum pacto licebit etiam e geometricis hisce meditationibus mentem attollere, ac Divinæ Immensitatis simplicitatem summam admirari, quæ ab omni partium compositione alienissima, cum summa Naturæ simplicitate, atque unitate summi infiniti naturam conjungit et perfectiones omnes miro, atque inexplicabili nexu conjunctas complectitur. - Infinitam venerabimur majestatem perculsi, atque attoniti, ac herebimus admirabundi infinitam illam animo pervolventes mentis infinitæ vim, quæ et hasce ipsas harum curvarum proprietates tam multas, tam varias,

7. La pensée, d'après Boscovich, va plus loin que l'expérience. Notre réel s'arrête toujours au construit et au fini; l'esprit conçoit tous les possibles, détermine leur nature, les systématise et par là prépare les compositions et pour ainsi dire la réalisation à venir. Les possibles, qui dépassent les choses actuellement construites, — conçus et déterminés — sont appelés par Boscovich « imaginaires ».

L'espace et le temps réels sont des modes d'existence réellement c'est-à-dire actuellement construits. Mais nous concevons par un acte libre de notre esprit un espace et un temps imaginaires qui ne sont autre chose que tous les modes d'existence possibles conçus à la fois. Ce qui fait la réalité des premiers, c'est la présence des choses qui se distinguent en eux; et ce qui fait que les derniers sont imaginaires c'est qu'ils sont vides, conçus indépendamment des choses. « Quodlibet punctum habet modum realem existendi, per quem est ibi, ubi est, et alium, per quem est tum, cum est. Hi reales existendi modi sunt mihi reale tempus, et spatium : horum possibilitas a nobis indefinite cognita est mihi spatium vacuum, et tempus itidem, ut ita dicam, vacuum, sive etiam spatium imaginarium, et tempus imaginarium [1] ».

La première et la principale différence entre l'espace imaginaire et l'espace réel, c'est que le premier est vide (quoique la possibilité même de tous les modes spatiaux d'existence), et

tam miras, quas nos tam longa ratiocinatione, ac deductione tam molesta persequitur, una cum aliis infinitis infinities magis arduis, atque mirificis, et pulcherrimis, atque elegantissimis sublimiorum curvarum proprietatibus, unico intuitu, ac simplicissima cognitione perspicit, et penitus comprehendit. » C.f. §§ 878-886 : *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. II p. 232

1. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 4.

que le dernier est la manière dont les choses se distinguent : il est tout rempli de choses, ou encore il est leur construction spatiale.

Une fois les éléments des choses réduits aux atomes inétendus, indivisibles et homogènes, Boscovich avait besoin d'un moyen quelconque de distinguer les phénomènes et de déterminer la diversité des choses. L'espace et le temps réels ne sont que la manière dont les choses se distinguent, ou le moyen par lequel nous distinguons les choses. Sitôt que deux atomes homogènes occupent l'espace et le temps réels, ils sont distincts et déterminés. Autrement dit, sitôt que nous insérons deux points dans notre espace et notre temps réels, nous avons le moyen le plus sûr de les distinguer. L'espace imaginaire étant, comme nous le verrons un peu plus loin, continu, ne saurait remplir ce rôle. « Ea elementa simplicia debent esse sine ulla extensione, adeoque debent occupare non spatium quoddam continuum, sed spatii puncta indivisibilia, et inextensa : si enim occuparent spatium divisibile, essent divisibilia etiam ipsa; *nam omnia, quæ habent naturam corpoream, si occupant partes spatii distinctas, debent esse distincta et separabilia* [1] », Boscovich dit encore : « *Ubi ad materiam fit transitus*; *si, ubi de ea*

1. *Stay* t. III pp. 442-443. *Th. Ph. Nat.* § 84. Tout ce qui est distinct est rendu tel par l'espace, et tout ce qui est distinct dans l'espace est distinct dans la Nature. Et c'est par l'induction que nous devenons certains de ce que dans la Nature tout s'accorde avec notre besoin de distinction. « Videmus enim in his corporibus omnibus, quæ observare possumus, quidquid distinctum occupat locum, distinctum esse itidem ita, ut etiam satis magnis viribus adhibitis separari possint, quæ diversas occupant spatii partes, nec ullum casum deprehendimus, in quo magna hæc corpora partem aliquam habeant, quæ eodem tempore diversas spatii partes occupet, et eadem sit ». L'extension virtuelle est exclue. L'espace est principalement distinction, et tout ce qui y prend place est distinct.

agitur, quae distinctas occupant loci partes, distincta etiam sunt[1].

Bref, l'espace et le temps imaginaires et continus sont avant tout vides ; l'espace et le temps réels sont les compositions, les constructions des choses mêmes, qui font qu'elles se distinguent[2]. (Pour nous ou en elles-mêmes ? Nous verrons qu'il n'y aura pas là de dilemme pour Boscovich, puisque nous ne connaissons les choses que par les idées que nous en avons et par les relations de celles-ci, et puisque pour lui l'absolu et le relatif se compénètrent à jamais dans notre connaissance).

D'autres distinctions très nettes entre l'espace et le temps réels d'un côté, et l'espace et le temps imaginaires de l'autre sont établies par Boscovich.

L'espace et le temps réels, nous l'avons vu, sont toujours finis ; l'ensemble de tous les lieux possibles, de tous les modes spatiaux ou temporels d'existence possibles, l'espace imaginaire ou le temps imaginaire, est infini. Dans les choses, dans

1. *Th. Ph. Nat.* § 391, § 84. (Videmus enim in his corporibus omnibus, quæ observare possumus ; quidquid distinctum occupat locum, distinctum esse itidem ita, ut etiam satis magnis viribus adhibitis separari possint, quæ diversas occupant spatii partes, nec ullum casum deprehendimus, in quo magna hæc corpora partem aliquam habeant, quæ eodem tempore diversas spatii partes occupet, et eadem sit.) *Stay* t. III p. 459 : « Spatium inane est prorsus nihil et nullo ante existente nullum reale spatium existit... *Spatium realiter existens existit cum corporibus, iis destructis perit, et id non est continuum.* »... Vide *infra* le début du chapitre : *L'espace et le temps imaginaires et continus.*

2. Notre livre était déjà terminé quand le profond historien de la philosophie, M. le Dr Swetomir Ristitsch professeur à l'Université de Skoplje, nous a indiqué son pénétrant article *Der Satz vom Grunde und die Gründung der punktuellen dynamischen Atomistik* in *Vierteljahrsschrift für Wissenschaftlichen Philosophie und Soziologie* 1914 pp. 82-102. Et nous sommes très flattés de nous être rencontré avec un tel auteur dans notre interprétation de l'espace et du temps réels. M. le Dr Ristitsch dit, par exemple : « Da nun *Boscovich den Raum als das Princip der Unterscheidbarkeit oder Verschiedenheit betrachtet*, so muss hier auf seine Raumtheorie eingegangen werden. » p. 90). On pourrait cependant reprocher à l'excellent professeur d'oublier presque complètement l'espace et le temps imaginaires et continus de Boscovich.

la réalité, la limite est toujours certaine, certain est le nombre des points, certain celui des intervalles; dans les possibles il n'y a pas de fin.

L'espace et le temps réels sont toujours discontinus; l'espace et le temps imaginaires nous fournissent les meilleurs exemples de la continuité, les meilleures réalisations de cette loi, qui, comme nous le verrons, est indépendante de l'intelligence mais s'impose à celle-ci aussi bien qu'à la Nature.

Tandis que l'espace et le temps réels ne sont que réels et temporaires, changeant avec la science, l'espace et le temps imaginaires sont nécessaires. Ces deux derniers ensemble, nous le verrons, ne sont que l'expression de la série infinie du devenir continu même du monde. Nous verrons aussi que pour Boscovich l'espace et le temps imaginaires sont le fond et le but de notre construction de l'espace et du temps réels que nous appréhendons par une conception indéfinie et une « cognition précisive ». A l'opposition de l'espace et du temps réels, que nous construisons, nous verrons que, pour Boscovich, nous saisissons l'espace et le temps imaginaires par l'intuition (*intuemur*).

En résumé : l'espace et le temps réels sont finis, discontinus, temporaires et infiniment composables; l'espace et le temps imaginaires sont infinis, le premier une continuité immobile et le dernier un flux continu; ils sont nécessaires (sans eux il n'y aurait pas de compréhension possible de la Nature) et quoique éternels ils ne sont que quelque chose qui peut exister et qui, pour notre science, n'existe pas réellement [1].

1. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 9. *Quomodo inde spatium infinitum continuum, necessarium, æternum, immobile per cognitionem præcisivam.* « Hinc vero dum

8. Avant d'aborder l'étude de l'espace et du temps imaginaires et intuitifs de Boscovich, nous parachèverons l'idée que nous avons donnée de son espace et de son temps réels en traitant du rapport de la distance et de l'espace réel, des dimensions du temps et de l'espace, de la nature du moment et de l'intervalle temporel, de l'étendue et de la géométrie.

La distance limitée, déterminée par deux points n'est pas quelque chose d'imaginaire. Nous serions entraînés à le croire par sa continuité et sa divisibilité, c'est-à-dire sa composabilité à l'infini. Que la distance n'est pas une pure fiction de notre esprit, mais quelque chose à quoi correspond une réalité, nous

concipimus possibilia hæc loci puncta, spatii infinitatem et continuitatem habemus, cum divisibilitate in infinitum. In existentibus limes est semper certus, certus punctorum numerus, certus intervallorum : in possibilibus nullus est finis. Possibilium abstracta cognitio, excludens limitem a possibili augmento intervalli, et diminutione, ac hiatu, infinitatem lineæ imaginariæ, et continuitatem constituit, quæ partes actu existentes non habet, sed tantummodo possibiles. Cumque ea possibilitas et æterna sit, et necessaria, ab aeterno enim, et necessario verum fuit, posse illa puncta cum illis modis existere; spatium hujusmodi imaginarium continuum, infinitum, simul etiam aeternum fuit, et necessarium, sed non est aliquid existens, sed aliquid tantummodo potens existere, et a nobis indefinite conceptum.» – Il arrive à des savants aussi estimés que le grand mathématicien croate, M. le Dr Vladimir Varicak, étant attirés par l'attribut « réels » que Boscovich donne à un espace et à un temps, de perdre complètement de vue, l'espace et le temps possibles, imaginaires et intuitifs qui se trouvent pourtant être conçus assez clairement et explicitement dans la philosophie de Boscovich. Ainsi M. Varicak identifie la conception de l'espace de Boscovich avec celle de M. le Dr B. Petronievics, qui dans son ouvrage *Die Typischen Geometrien und das Unendliche* (1907) examine huit espaces formellement possibles et qui, rejetant le premier, espace vide, continu et infini, accepte le huitième, l'espace réel, discontinu, consécutif et fini. *Les travaux mathématiques de Boscovich* (1910-1912, pp. 1-130, en croate), p. 10. Comme on a pu l'entrevoir jusqu'à maintenant, et comme on finira par s'en persuader un peu plus bas, loin d'être identique à l'espace de Boscovich, celui de M. Petronievics est très original. M. Varicak affirme aussi que Boscovich était un finitiste réaliste exclusif (p. 1). Il y a là au fond, croyons-nous, malheureusement un rapprochement trop superficiel entre la pensée de Boscovich et la philosophie du célèbre professeur de l'Université de Belgrade, M. Petronievics, qui ne vise sans doute que l'originalité de ce dernier.

nous le persuaderons facilement en pensant que ce n'est pas du tout un verbiage vide, que de dire que Saturne est éloigné du Soleil plus ou moins que Jupiter. De même, dire qu'une distance parcourue par un corps dans le même intervalle de temps qu'une autre distance par un autre corps puisse être plus ou moins grande que celle-ci, c'est exprimer une réalité indubitable. En effet, une vitesse, par rapport à une autre, peut être plus ou moins grande. Et comme la force est pour Boscovich la réalité même, le mouvement son expression inséparable, la vitesse, quoique relative, ne peut pas ne pas être quelque chose d'objectif et de réel. Et les vitesses sont fondées sur l'évaluation et la comparaison des distances parcourues. Les distances, donc, ne peuvent pas être purement imaginaires [1].

L'espace réel ne peut pas être, pour Boscovich, constitué par les seuls points, mais aussi par les distances que ceux-ci déterminent.

Il dit de l'espace réel : « Constat per me non solis punctis, sed punctis habentibus relationes distantiarum a se invicem : eæ relationes in mea Theoria non constituuntur a spatio vacuo intermedio, quod spatium nihil est actu existens, sed est aliquid solum possibile a nobis indefinite conceptum, nimirum est possibilitas realium modorum localium existendi cognita a nobis secludentibus mente omnem hiatum... ; constituuntur a realibus existendi modis, qui realem utique rela-

1. *Stay* t. III pp. 430 et suiv. « Indubitata res est, velocitatem, ac distantiam esse aliquid reale, non pure lusum nostrae mentis. Utique quæstionem non de nomine, sed realem instituit, qui quaerat, an Saturnus distet à Sole plus, an minus, quam Jupiter, uter planeta moveatur celerius, ac alia ejusmodi... »

tionem inducunt realiter, et non imaginarie tantum diversam in diversis distantiis [1] ».

La distance est constituée par les modes réels d'existence. Elle y est enveloppée. Elle est un des éléments de l'espace réel sans lequel le point ne saurait subsister ni la composition, la construction être faite. L'espace réel se résout en points et en distances. Ceux-ci ne peuvent exister séparément ; ensemble ils construisent notre espace scientifique et réel.

Par sa continuité, sa décomposition en parties, en distances toujours continues, la distance ressemble à l'espace imaginaire. Mais, d'après Boscovich, ils ne peuvent en aucune façon être identiques. Car la distance est quelque chose de déterminé et de réalisé. L'espace imaginaire, c'est la possibilité d'autres points et distances, d'autres compositions au sein ou à côté de l'espace déjà construit. Il est cet espace continu et infini qui est en même temps la matière et le cadre de toutes nos insertions et déterminations de points et de distances. Mais il reste à jamais imaginaire, c'est-à-dire la partie des possibles qui ne sont pas réalisés. La distance qui fait partie de l'espace réel est un des possibles réalisé. Elle est réelle, quoiqu'elle puisse être décomposée et recomposée en d'autres distances continues. Et c'est avec sa continuité que toute distance empiète sur l'espace imaginaire, c'est-à-dire réalise quelque chose de cette infinité de modes d'existence, apporte une détermination de plus à l'espace réel et un cadre, une expression du devenir continu de cette connexion des forces qu'est notre univers.

1. *Th. Ph. Nat.* § 372.

Tout ce qui vient d'être dit de la distance doit être appliqué aussi à l'intervalle temporel, au laps de temps. Car, nous le verrons, il y a, d'après Boscovich, une analogie parfaite entre l'espace et le temps.

9. Quant à la détermination actuelle du temps et de l'espace réels, qui leur est apportée par la distinction que les choses y ont trouvée pour nous, elle peut se réduire à ceci.

C'est à peine si le temps présente une dimension. Analogue en ceci à la ligne, le temps est un flux continu, mais irréversible et sans distinction de direction [1]. Il coule toujours dans un certain sens, mais ne saurait envelopper d'autres directions ni déterminations que celle-là.

Dans le devenir continu des choses, nous avons conçu un temps continu qui n'a qu'une dimension et, par rapport à l'espace continu, ne diffère que parce que celui-ci pourrait posséder une infinité de dimensions, desquelles nous ne retenons que trois. Et toute autre propriété leur est commune. [2] Mais en distinguant au sein de chacune des dimensions du temps et de l'espace continus les différents moments du devenir des choses, en y apportant des termes, des limites et distances, nous concevons et construisons le temps et l'espace réels.

Le temps réel n'a qu'une dimension, et est représenté par la ligne, qui peut être parcourue dans un sens seulement. L'espace réel est défini par ses trois dimensions : la longueur, la largeur et la hauteur.

1. *De Continuitatis Lege* § 34.
2. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 10.

Mais la réalité de l'espace à trois dimensions n'est que trop relative à notre esprit et aux faits qui nous sont présentés par l'expérience. Boscovich envisage également un espace à quatre dimensions [1] et lui attribue, en un certain sens, des avantages sur celui à trois dimensions. Il conserve cependant l'espace à trois dimensions à cause de sa simplicité.

Plusieurs mondes tout à fait hétérogènes peuvent, d'après Boscovich, comme nous le verrons plus tard, exister l'un à côté de l'autre, ou même l'un juxtaposé à l'autre sans avoir rien de commun entre eux. Alors chaque monde aurait son propre espace réel, ses points et ses distances. Les termes et les limites de l'un resteraient étrangers à l'autre, ceux de l'espace à trois dimensions par exemple à ceux de l'espace à quatre dimensions. Boscovich accepte l'espace à trois dimensions comme réel, parce qu'il opère sur les points homogènes qui expriment et déterminent le mieux d'après lui les relations et les lois de la Nature. « An autem sint alia punctorum genera vel hic in nostro spatio, vel alibi in distantia quavis, vel si id ipsum non repugnat, in aliquo alio spatii genere, quod nullam habeat relationem cum nostro spatio, in quo possint esse puncta sine ulla relatione distantiæ a punctis in nostro spatio existentibus, nos prorsus ignoramus [2] ».

L'espace a priori possède une infinité de dimensions « possibles », dont nous ne prenons que trois pour définir et construire notre espace réel, qui, comme toute la théorie de l'espace et du temps de Boscovich, n'est qu'une *manière la plus commode de distinguer les choses*. Le besoin scientifique et intel-

1. *Th. Ph. Nat.* § 209 note 10,
2. *Th. Ph. Nat.* § 518 fin.

lectuel que nous impose le contact avec les choses nous dicte le choix de trois dimensions : la longueur, la largeur, et la hauteur ou la profondeur.

10. Nous avons vu ce qu'était un point spatial. Qu'est-ce au juste que le point temporel ou moment? Quel est son rôle par rapport à la continuité du temps? Qu'est-ce que la discontinuité apparente qu'il y introduit? Comme le point mathématique sépare ou lie deux lignes continues, ainsi le moment (et le moment par excellence, c'est le présent) sépare et lie le passé et le futur [1]. Le moment, c'est le présent ou ce sont des présents. Il est extérieur au temps, c'est-à-dire à l'ensemble et à la continuité du passé et de l'avenir. Et pour Boscovich comme c'est nous qui posons les points sur une ligne pour la déterminer, c'est encore nous qui imposons le moment et le présent à la continuité du temps. Les points et les moments ne sont que des limites, des fins, des points de repère. « Nec punctum continuæ lineæ, nec momentum continui temporis, pars est, sed limes et terminus [2] ». Le moment, étant limite, ne saurait être une partie du temps continu. Le contenu du temps est fait de petits temps continus (tempusculi [3]). Le moment est indivisible : le temps, divisible ou composable à l'infini. « Momentum erit indivisibile, ut punctum, tempus continuum erit divisibile in infinitum, ut linea [4] ».

1. *De Continuitatis Lege* § 54 « Id nimirum ipsa puncti Geometrici natura exposcit, ut binas semper contiguas lineas connectat inter se, et conjungat, vel disjungat, et separet, utrumque enim officium simul præstat, prorsus ut in tempore momentum quodvis et ante se tempus habet aliquod, et post se, ac semper præteritum aliquod a futuro immediate consequenti dirimit. ac disjungit. »
2. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 10 milieu.
3. *Th. Ph. Nat.* §§ 33 et 36. – *Stay* t. III p. 415.
4. *De Continuitatis Lege* § 33. – *Th. Ph. Nat.* § 49. « Eodem autem pacto idem

Les moments sont limites et déterminations, et alors, comme toutes les limites, ils ne sauraient faire partie du temps continu. Ils lui sont extérieurs, ou encore sont à son commencement ou à sa fin. Ils le déterminent. Un intervalle de temps a toujours son premier et son dernier moment, mais jamais son deuxième et avant-dernier [1]. Autrement dit, le temps continu ne peut pas être composé, construit par les moments seuls. Les intervalles, les laps de temps sont leurs compléments nécessaires. En effet les termes, les limites ne sauraient exister sans le limité, les intervalles continus découpés au sein du flux continu du temps absolu. Ces intervalles, les heures par exemple, tout en restant continus sont déterminés et finis, de façon qu'avec les moments ils font le temps réel, scientifique [2].

11. Il suit de la conception de l'espace réel que l'étendue ne peut pas être pour Boscovich mathématiquement continue. Elle doit consister en points indivisibles qui ne peuvent ni se compénétrer ni se toucher, mais ont toujours entre eux des distances réelles qui forment un ensemble plus ou moins distinct. Chaque étendue est un système spatial de points et de distances.

L'étendue cartésienne qui ne distinguait que les surfaces

debet accidere etiam in tempore, ut nimirum inter tempus continuum praecedens, et continuo subsequens unicum habeatur momentum, quod sit indivisibilis terminus utriusque, nec duo momenta, uti supra innuimus, contigua esse possint, sed inter quodvis momentum, et aliud momentum debeat intercedere semper continuum aliquod tempus divisibile in infinitum.

1. *De Continuitatis Lege* § 33. — Habebitur semper in quovis intervallo finito temporis momentorum primum, et ultimum, non habebitur secundum et penultimum. — *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 10.

2. *Ibid.*

renfermant un continu n'est que la première ébauche de l'étendue scientifique. C'est l'idée que nous avons de l'étendue quand nous considérons les corps de l'extérieur et sans pénétrer dans leur intériorité composée par des parties distinctes. C'est notre toucher qui nous fait supposer aux corps les étendues continues [1]. Quand on étudie un peu mieux la surface d'un corps, on verra toujours qu'elle est constituée par des molécules, des atomes, et laisse entrevoir des pores. La surface d'un corps n'est donc pas continue. Mais d'atome en atome, de pore en pore, nous nous persuaderons facilement que la capacité du corps n'est pas non plus continue. L'étendue du corps n'est pas continue, mais elle est l'ensemble des modes d'existence des points indivisibles et inétendus (atomes) et des distances, des relations réelles (forces) [2].

Au fond, la conception de l'étendue chez Boscovich ne diffère en rien de la conception de l'espace réel et scientifique. L'étendue est un ensemble de modes réels d'existence, un système spatial de points et de distances, composable à l'in-

1. *Stay* t. III pp. 400-401.

2. *Stay* t. III p. 444. « Extensio igitur haberi debet, sed non mathematice continua. Constabit punctis inextensis, quæ se invicem contingere non possunt; et quidem contactus inextensorum est vera compenetratio : vel tota penitus congruunt, cum partes non habeant, vel distant per aliquod intervallum : hinc ea puncta debent distare a se invicem per intervalla vacua interposita, in quo quidem mea extensio plurimum differt a Zenonistarum, et Leibnizianorum extensione, qui spatium suis punctis, vel monadibus inextensis complent, et ex iis continuum constituunt. Si tria puncta essent contigua sine intervallis, intermedium tangeretur in eodem loco a primo, et tertio, cum non possit in una sui parte tangi ab altero, in alia ab altero : adeoque et extrema se immediate contingerent, quod valet pro quovis inextensorum numero. Ei vetustissimo argumento nunquam satis responsum est. Ea autem difficultas in mea theoria penitus evanescit. Nec dici potest, co pacto extensionem constitui per nihilum, nimirum per vacua intercepta, quæ sunt prosus nihil; constituetur per relationem utique realem distantiarum, quas habent puncta, nimirum per reales modos existendi. »

fini. Elle consiste en ce que les parties d'un corps sont extérieures les unes aux autres, et est la détermination de cette infinie probabilité que deux parties, deux atomes d'un corps restent à jamais distincts et ne coïncident jamais dans le même point spatial. Boscovich déduit de sa théorie, avec une infinie probabilité, dit-il (et, après avoir examiné les faits, croit qu'ils ne s'y opposent pas) une telle dispersion des atomes qu'il est infiniment improbable que plus de deux se meuvent sur une ligne, et plus de trois sur un plan. Reconstruire cette dispersion, cette distribution des points matériels, est pour Boscovich déterminer l'étendue, alors à coup sûr discontinue, d'un corps[1].

Si l'étendue d'un corps n'est point mathématiquement continue, elle peut, pour Boscovich, l'être physiquement. La continuité physique consiste en ce que, les petites distances échappant à nos sens, nous croyons que les particules du corps se touchent. Mais les distances qui les séparent, insaisissables,

1. *Th. Ph. Nat.* § 371. « Ea (extensio) sita est in eo, quod aliæ partes sint extra alias : id autem necessario haberi debet; si plura puncta idem spatii punctum simul occupare non possint. Et quidem si nihil aliunde sciremus de distributione punctorum materiæ; ex regulis probabilitatis constaret nobis, dispersa esse per spatium extensum in longum, latum et profundum, atque ita constaret, ut de eo dubitare omnino non liceret, adeoque haberemus extensionem in longum, latum, et profundum ex eadem etiam sola Theoria deductam. Nam in quovis plano pro quavis recta linea infinita sunt curvarum genera, quæ eadem directione egressæ e dato puncto extenduntur in longum, et latum respectu ejusdem rectæ, et pro quavis ex ejusmodi curvis infinitæ sunt curvæ, quæ ex illo puncto egressæ habeant etiam tertiam dimensionem per distantiam ab ipso. Quare sunt infinities plures casus positionum cum tribus dimensionibus, quam cum duabus solis, vel unica, et idcirco infinities major est probabilitas pro uno ex iis, quam pro uno ex his, et probabilitas absolute infinita omnem eximit dubitationem de casu infinite improbabili, utut absolute possibili. Quin immo si res rite consideretur, et numeri casuum inter se conferantur; inveniemus, esse infinite improbabile, uspiam jacere prorsus accurate in directum plura, quam duo puncta, et accurate in eodem plano plura, quam tria. »

à nos sens, ne peuvent pas être omises si l'on prétend composer l'étendue complète et absolue. Elles ont, nous l'avons vu, une réalité indubitable. Une ligne matérielle, aussi bien qu'une surface ou un corps, est composée par les points et les distances et est discontinue. Pourtant, dans l'expérience et la pratique, Boscovich accepte la considération du continu physique [1].

12. La géométrie est imaginaire. « Geometria tota imaginaria est [2] ». Mais elle ne l'est pas parce qu'elle vise et tient de l'espace absolu ; au contraire elle se rapproche beaucoup des choses en acceptant la distinction pour son principe fondamental, et les limites avec le discontinu pour son objet d'étude. Mais elle est encore très loin des choses mêmes. « Nulla existit revera in Natura recta linea, nullus circulus, nulla ellipsis »... Les ellipses que les planètes parcourent existent-elles? Non. La géométrie est principalement hypothétique. « Quæ (geometria) considerat relationes inter distantias, et inter intervalla distantiis intercepta, quæ mente concipimus et per quam ex hypothesibus quibusdam conclusiones cum iis connexas ex primis quibusdam principiis deducimus [3] ». Et c'est l'homme qui pose ces premiers principes, c'est lui aussi qui en déduit hypothétiquement sa géométrie. C'est pourquoi la géométrie n'est jamais que « nostra humana geometria [4] ». Elle est donc doublement imaginaire : par l'espace sur lequel elle opère (qui est tout relativité) et par les principes hypo-

1. *Th. Ph. Nat.* § 372.
2. *Th. Ph. Nat.* § 374.
3. *Ibid.* § 373.
4. *Stay* t. I pp. 226-228 note 1.

thétiques qui président à toutes ses opérations (qui viennent de l'homme).

Mais elle peut devenir réelle d'une manière approximative, en déduisant de ses connaissances les hypothèses qui se plient le plus docilement à la multiplicité et à la complexité des choses [1]. La géométrie a pour but de se rapprocher de plus en plus des distances réelles et des mouvements, de la circulation de la force dans l'univers. C'est pourquoi « hæc omnia » (tout ce qui se rapporte à la géométrie, à ses principes, à son (espace, etc.) pour Boscovich « ad metaphysicam potius pertinent [2] ». C'est à la métaphysique de déterminer le rôle et la valeur de ce moyen par excellence de la connaissance humaine. Dans ce dernier sens, Boscovich n'a fait qu'esquisser sa philosophie, qui à peu de chose près s'est répétée dans la pensée de Poincaré. La géométrie est nôtre et humaine (*nostra humana geometria*). Ses éléments (la ligne droite, etc.) et leurs propriétés nous sont imposés par notre intuition immédiate [3]. Ils n'existent point dans la Nature [4]. Leur découverte dépend des dispositions de notre intelligence [5]. Boscovich prévoyait la

1. *Th. Ph. Nat.* § 374. « Quamobrem geometria tota imaginaria est, et idealis, sed propositiones hypotheticæ, quæ inde deducuntur, sunt veræ, et si existant conditiones ab illa assumptæ, existent utique et conditionata inde eruta, ac relationes inter distantias punctorum imaginarias ope Geometriæ ex certis conditionibus deductæ, semper erunt reales, et tales, quales eas invenit Geometria, ubi illæ ipsæ conditiones in realibus punctorum distantis existant... », etc.
2. *Th. Ph. Nat.* § 374 fin.
3. *Stay* t. 1 p. 226.
4. V. *supra*.
5. *Stay* t. I p. 227-228. Nous ne sommes capables de distinguer dans la diversité infinie des courbes que trois genres. « Sublimiores aliorum generum nemo adhuc, quam multæ sint, definivit; quarum quidem numerus ita in immensum excrescit, assurgentibus generibus, et proprietates tam variæ sunt, ut vires humànæ mentis citissime superent, de quibus, præter generales quasdam proprietates admodum paucas, nihil omnino novimus; ut pudere sane nos debeat

plus grande commodité d'un espace à quatre dimensions pour la solution de certains problèmes, et à l'usage de certaines intelligences[1]. La géométrie correspond toujours aux intuitions de l'intelligence et à sa constitution. « At si qua mens a nostra admodum diversa, aliquam alicujus curvae lineæ proprietatem intueretur, ut nos rectæ lineæ congruentiam, ipsam autem congruentiam rectæ non videret; hac illa longe alia ratione elementa suæ geometriæ ordinaret, et longe alias relationes investivaret, ut innui in ipsis notis[2] ».

La géométrie est humaine, c'est-à-dire n'enveloppe rien d'absolu; aussi est-elle imaginaire et relative par rapport aux choses. D'un côté, elle n'est que la manière la plus simple de construire l'espace réel qui tend à exprimer les relations entre les choses ou idées que nous avons de celles-ci; de l'autre, elle est l'expression de la constitution de notre intelligence et des faiblesses de celle-ci.

13. L'espace réel, nous l'avons vu, existe avec les corps; sans eux nous n'aurions jamais que l'idée de l'espace imaginaire, qui est un pur néant par rapport aux choses, une idée pure ou plutôt une intuition. Tout ce qui appartient à notre esprit et à notre âme est saisi, d'après Boscovich, par l'intuition (*intuitio*, *intuitus*, *intuemur*). Et tout ce qui est saisi par l'intuition appartient à notre esprit et à notre âme. Alors l'es-

imbecillitas nostræ, quietam immensa curvarum linearum farragine et pulcherrimis proprietatibus bina, vel terna novimus genera, eodem pacto, quo siqua natio tam hebes esset ut numerationem ultra ternarium numerum producere non posset, quia mente confunderetur. ».

1. Vide *Supra*.

2. *Stay* t. I. Supp *De recta et variis curvarum generibus* § 562.

pace et le temps imaginaires et continus, n ayant rien de commun avec les choses et étant saisis par l'intuition, doivent appartenir à notre esprit[1]. Comme la solidité est apportée aux choses (qui ne sauraient être solides ni molles) par nos sens, ainsi notre esprit apporte aux choses, distinguées toujours et construites par l'espace et le temps réels, un espace et un temps continus et infinis qui sont le fond et la possibilité de leur construction toujours plus profonde, et de leur mouvement et devenir. Car l'espace continu, infini et imaginaire par exemple, n'est qu'une idée, une intuition de ce que devraient être tous les modes réels d'existence, s'ils pouvaient coexister. En effet, l'espace réel discontinu étant la distinction même des atomes, des corps qui sont en perpétuel mouvement, doit être capable de constantes et faciles apparitions de nouveaux modes réels d'existence aussi bien que de disparitions des anciens (quand les choses s'en vont). Les modes réels d'existence apparaissent et disparaissent d'après la distinction des choses dans leur devenir et leur dynamisme. Quand nous nous imaginons tous ces modes qui se multiplient de toute éternité, existant avec ceux qui se multiplient à l'infini, coexistant tous simultanément (et en réalité ils ne le pourraient jamais) nous avons l'idée ou l'intuition de l'espace continu et imaginaire.

Pour appuyer quelque peu l'aperçu que nous venons de donner, et annoncer avec plus de fermeté ce qui suit, commençons par citer un des textes les plus importants qui se rapportent au sujet. « Hoc pacto facile admodum concipiuntur omnia, quæ pertinent ad spatium, et tempus, et sane confido,

1. *Stay* t. I Supplementum : *De corporis et Spiritus definitione.* Comparer les §§ 9 et 14.

eum, qui attente legat et meditetur, quæ de ipsis hic dicuntur, nullam in eo genere difficultatem habiturum, quam facile non solvat. Spatium inane est prorsus nihil, et nullo ante existente nullum reale spatium existit. Illud est tantummodo possibilitas omnium illorum realium existendi modorum, quorum duo si existant, et non exhibeant relationem compenetrationis, exhibebunt relationem distantiæ semper finitæ; sed series earum distantiarum finitarum nullum habebit finem, nec in magnis, nec in parvis. Dum omnes simul concipiuntur ut coexistentes, nullo invento ultimo in parvis, vel magnis, acquiritur idea extensionis continuæ spatii, vel infinitæ. Spatium realiter existens existit cum corporibus, iis destructis perit, et id non est continuum : spatium imaginarium est continuum, et infinitum, ac divisible in infinitum : sed id est pure imaginarium, ortum nimirum ab idea, quæ simul concipit ea omnia collective sumpta, quæ coexistere simul omnia non possunt [1] ».

L'espace et le temps imaginaires et continus sont réalisés, pour Boscovich, par les mouvements. Et tout est en mouvement; il n'y a pas de repos dans la Nature. C'est le devenir, le flux perpétuel des choses, qui réalise cette continuité parfaite que sont l'espace et le temps imaginaires et continus [2]. Sitôt que nous oublions le mouvement, le devenir, pour penser la coexistence, le continu s'évanouit, c'est le discontinu qui le remplace naturellement, et l'espace réel, fini et discontinu commence à repérer la continuité du devenir des forces saisie par notre esprit dans l'intuition de l'espace et du temps

1. *Stay* t. III p. 459.
2. Vide *Infra : Deuxième partie*.

imaginaires et continus. « Quin etiam ego quidem continuum nullum agnosco coexistens, uti et supra monui; nam nec spatium reale mihi est ullum continuum, sed imaginarium tantummodo [1] ». La ligne continue et infinie ne peut pas être engendrée par la répétition et la multiplication du point, mais par son mouvement, son flux continu. Et quoique, pour notre science, un corps n'existe que par des moments distincts qui se succèdent, le temps véritable consiste dans la durée continue des choses. « *Ut fluxu puncti continuo non repetitione, et multiplicatione generatur linea, ita duratione rei continua, quæ singulis momentis existit, tempore continuo durat, generatur tempus* [2] ». C'est l'espace réel qui est construit par la multiplication des points et des distances. Le temps continu trouve son origine, aussi bien que l'espace continu, dans le mouvement, le flux continu même d'une chose. Tous deux, nous le verrons, ne sont pour Boscovich que deux faces, d'une analogie parfaite, de la même intuition que nous avons de ce flux.

Tout point matériel, qui se meut constamment de toute éternité, a deux espèces de modes réels d'existence, spatial et temporel. Et dans son mouvement, à tout mode spatial d'existence correspond un mode temporel. Ils sont le pendant l'un de l'autre. Et sitôt que nous concevons deux points matériels coexistants, leurs modes réels d'existence doivent,ou bien se compénétrer, ou bien être à une distance finie quelconque. « Quotiescumque coexistunt bina materiæ puncta, habent necessario relationem quandam *vel compenetrationis, vel po-*

1. *Th. Ph. Nat.* § 143.
2. *De Continuitatis Lege* § 33 fin.

sitionis et distantiæ, quæ distantia est semper finita [1] ». Toute la différence entre l'espace et le temps réels d'un côté et l'espace et le temps imaginaires et continus de l'autre, est dans cette opposition : ou distinction, ou compénétration. Quand, dans le devenir d'un point matériel, nous distinguons pour le déterminer plusieurs modes réels d'existence, ceux-ci n'ont pas d'autre fonction que de montrer ce qui vient avant et ce qui vient après, ce qui se passe plus tôt et ce qui se passe plus tard. Et toute distinction dans l'espace possède alors sa corrélative dans le temps. Tout point spatial a son moment correspondant, et à toute série de points spatiaux correspond (comme nous le verrons avec détail dans les chapitres suivants) une série de moments qui se succèdent, aussi bien qu'à toute série de distances correspond une série d'intervalles de temps. Les modes d'existence posés au cours des mouvements, du dynamisme, pour les déterminer, sont toujours en nombre fini et forment, nous l'avons vu, l'espace et le temps réels. Mais nous avons « une connaissance confuse », « conçue par une cognition précisive », de tous les modes possibles, qui finirait la détermination complète du mouvement, du devenir d'un point matériel, et toucherait sa continuité, par la compénétration de tous les modes réels et possibles d'existence supposés et imaginés coexistants (quoique en réalité ils ne puissent pas coexister). Boscovich écrit aussi clairement, que c'est nous qui devons nous former l'idée de la continuité et de l'infini de l'espace et du temps imaginaires [2]. C'est nous qui devons déter-

1. *Stay* t. III p. 457.

2. *Th. Ph. Nat.* § 142. « Censeo nimirum quodvis materiæ punctum, habere binos reales existendi modos, alterum localem, alterum temporarium, qui num appellari debeant res, an tantummodo modi rei, ejusmodi litem, quam arbitror

miner cette intuition que nous avons du flux continu des choses, en concevant la possibilité de tous les modes spatiaux et temporels coexistants, simultanés. « At quid est id spatium, quod pergit dividi in infinitum? *Id mihi nihil est aliud, nisi possibilitas omnium modorum existendi localium pertinentium ad puncta omnia, qui modi non possunt simul coexistere omnes, nec existunt, nisi singuli singulis momentis temporis, at a nobis concipiuntur simul*[1] ».

Et comment pouvons-nous concevoir simultanément les modes réels d'existence qui n'existent qu'en se suivant dans les moments successifs du temps? Comment nous formons-

esse tantum de nomine, nihil omnino curo. Illos modos debere admitti, ibi ego quidem positive demonstro : eos natura sua immobiles esse, censeo ita, ut idcirco ejusmodi existendi modi per se inducant relationes prioris, et posterioris in tempore, ulterioris, vel citerioris in loco, ac distantiæ cujusdam determinatæ, et in spatio determinatæ positionis etiam, qui modi, vel eorum alter, necessario mutari debeant, si distantia, vel etiam in spatio sola mutetur positio. Pro quovis autem modo pertinente ad quodvis punctum, penes omnes infinitos modos possibiles pertinentes ad quodvis aliud, mihi est unus qui cum eo inducat in tempore relationem coexistentiæ ita, ut existentiam habere uterque non possit, quin simul habeant, et coexistant; in spatio vero, si existant simul inducant relationem compenetrationis, reliquis omnibus inducentibus relationem distantiæ temporariæ, vel localis, ut et positionis cujusdam localis determinatæ. Quoniam autem puncta materiæ existentia habent semper aliquam a se invicem distantiam, et numero finita sunt : finitus est semper etiam localium modorum coexistentium numerus, nec ullum reale continuum efformat. Spatium vero imaginarium est mihi possibilitas omnium modorum localium confuse cognita, quos simul per cognitionem præcisivam concipimus, licet simul omnes existere non possint, ubi cum nulli sint modi ita sibi proximi, vel remoti, ut alii viciniores, vel remotores haberi non possint, nulla distantia inter possibiles habetur, sive minima omnium, sive maxima. Dum animum abstrahimus ab actuali existentia et in possibilium serie finitis in infinitum constante terminis mente secludimus tam minimæ, quam maximæ distantiæ limitem, ideam nobis efformamus continuitatis, et infinitatis in spatio, in quo idem spatii punctum appello possibilitatem omnium modorum localium, sive, quod idem est, realium localium punctorum pertinentium ad omnia materiæ puncta, quæ si existerent compenetrationis relationem inducerent, ut eodem pacto idem nomino momentum temporis temporarios modos omnes, qui relationem inducunt coexistentiæ, »

1. *Stay* t. III pp. 454-461 note 1.

nous l'idée de l'espace imaginaire et continu? Nous avons vu que deux points de l'espace réel enveloppent toujours une distance, et qu'en multipliant ces points et cette distance par leur mouvement, nous arrivons à concevoir confusément à la limite un espace continu qui les contient. Aussi bien que les deux points, chaque point pour soi a un espace continu. Mais tous les espaces continus, qui seraient engendrés par le mouvement, le devenir de chaque point à part, coïncident et font le même espace imaginaire et continu, dans lequel évoluent tous les points et tous les corps ensemble[1]. Ce qui est dit de l'espace peut être répété pour le temps imaginaire et continu. Ils ne sont que la possibilité de concevoir tout point, tout mouvement et tout évènement qui se présenteraient spatialement et temporellement. Cette possibilité et cet imaginaire purs sont confusément conçus par une espèce d' « intuition ». Boscovich montre clairement que l'espace et le temps imaginaires et continus sont au fond intuitifs, par la citation à leur sujet de la phrase de Saint Augustin : « *Si me interrogas, nescio, si non interrogas, scio*[2] ».

L'intuition que nous en avons n'est qu'une idée abstraite, précisive, a priori, conçue par nous indépendamment des cho-

1. Voir les deux notes précédentes. *Th. Ph. Nat.* Supplementa § 11. « Non solum ubi duo puncta materiæ existunt, et aliquam distantiam habent, existere duos modos, qui relationis illius distantiæ fundamentum præbeant, et sint bina diversa puncta loci realia, quorum possibilitas a nobis concepta exhibeat bina puncta spatii imaginarii, adeoque infinitis numero possibilibus materiæ punctis respondere infinitos numero possibiles existendi modos, sed cuivis puncto materiæ respondere itidem infinitos possibiles existendi modos, qui sint omnia ipsius puncti possibilia loca. Haec omnia satis sunt ad totum spatium imaginarium habendum, et quodvis materiæ punctum habet suum spatium imaginarium immobile, infinitum, continuum, quæ tamen omnia spatia pertinentia ad omnia puncta sibi invicem congruunt, et habentur pro unico. »

2. *Stay* t. I pp. 30-34 et suiv. t. III l. X.

ses, l'idée d'une possibilité infinie de toute spatialité et de toute extension, aussi bien que de toute durée, d'une possibilité qui est toujours prête à se réaliser partiellement, et par là à déterminer un mouvement, un devenir de la force, de la réalité profonde.

Pour appuyer ce que nous venons de dire et illustrer le chapitre tout entier, voyons avec attention le texte suivant : « Si quis delatus ad Mundi totius extremos limites sagittam emittat, interrogat, quo sit abitura? Abibit in spatium prorsus inane, quod nihil aliud significat, nisi illos locales existendi modos, qui relationem localem, et realem constituunt inter materiæ puncta existentia, et pertinent ad puncta eam sagittam constituentia, fuisse prius mere possibilia, et post illum jactum evasisse actu existentia [1] ».

14. Dans la réalité, qui est le mouvement et la force, il y a une analogie parfaite et une stricte corrélation entre l'espace et le temps, qu'ils soient réels ou imaginaires. Et s'ils se distinguent, c'est parce que le temps, coulant toujours dans le même sens, a à peine une dimension et que l'espace en a trois. Mais étant différents, loin d'être indépendants l'un vis-à-vis de l'autre, ils se correspondent : tout point a son moment, toute distance son intervalle de temps [2].

1. *Stay* t. III pp. 458-459.

2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 10. *De Continuitatis Lege* § 34 : « In iis omnibus spatium, et tempus omnino sibi respondent, nec aliud est discrimen inter ipsa, nisi quod spatium, et lineas habet dimensionis unius, et superficies binarum, et solida trium, ac proinde in lineis, et longitudinem, et positionem, sive directionem mutare potest, tempus vero unicam tantummodo dimensionem habet, et sola diuturnitate variatur, nullo directionum discrimine, soli lineæ analogum. »
Vide *infra*, le ch. : *Continuité et Mouvement*.

Tout point matériel relie un point spatial avec un moment. « Quodvis punctum materiæ, si existit, conjungit aliquod punctum spatii cum aliquo momento temporis. Nam necessario alicubi existit, et aliquando existit; ac si solum etiam existat, semper suum habet, et localem, et temporarium existendi modum, per quod, si aliud quodpiam existat, quod suos itidem habebit modos, distantiæ et localis, et temporariæ relationem ad ipsum acquiret[1] ». Dans la réalité, l'espace et le temps se relient profondément l'un à l'autre. Ils ne sauraient exister indépendamment et d'une façon abstraite que dans notre esprit.

Le mouvement, l'expression de la force, est la réalisation où se lient jusqu'à se pénétrer notre espace et notre temps continus que nous concevons d'une façon imaginaire et confuse, et qu'il s'agit de construire en suivant et en prolongeant la composition de notre espace et de notre temps scientifiques et réels.

Cependant notre esprit, non seulement conçoit séparément l'espace et le temps, mais les abstrait de notre monde matériel qui devient en eux, et il envisage la possibilité d'autres espaces et d'autres temps qui n'ont rien de commun avec notre monde. Et Boscovich laisse ces espaces et ces temps pour ne s'occuper que de ceux qui le rapprocheront de son univers et le lui feront comprendre[2].

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 13.

2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 13. « Id saltem omnino accidet, si omnium quæ existunt, vel existere possunt, commune est spatium, ut puncta localia unius, punctis localibus alterius perfecte congruant, singula singulis. Quid enim, si alia sint rerum genera, vel a nostris dissimilium, vel nostris etiam prorsus similium, quæ aliud, ut ita dicam, infinitum spatium habeant, quod a nostro itidem infinito non per intervallum quodam finitum, vel infinitum distent, sed ita alienum sit,

15. Pour déterminer d'un peu plus près l'analogie de l'espace et du temps, il y a huit rapports différents logiquement possibles des points et des moments, qui ne sont que les moyens d'analyse de ces rapports. De ces huit combinaisons, Boscovich rejette nettement sept et, hésitant à accepter entièrement la huitième, il revient à sa propre théorie de l'espace et du temps réels que l'on construit et compose en ayant pour but la continuité du devenir de la force, c'est-à-dire l'espace et le temps imaginaires et continus qui ensemble l'expriment; il revient à sa théorie qu'il qualifie (et il ne croit pas pouvoir lui trouver de meilleur titre), de la plus commode possible[1].

Les quatre espèces suivantes de rapports entre l'espace et le temps sont réfutées avant tout par Boscovich comme infiniment improbables ou impossibles. Un atome-point ou point spatial tout simplement, une fois mis en mouvement ne peut pas revenir à la même place. Il est infiniment improbable aussi qu'un point, pendant deux moments qui se succèdent, reste à la même place. La troisième combinaison, la réplication, est impossible, et elle consiste à faire relier un moment et plusieurs points spatiaux éloignés les uns des autres. La quatrième est l'extension virtuelle, qui n'est que l'idée péripatéticienne qu'une particule indivisible de la matière doit re-

ita, ut ita dicam, alibi positum, ut nullum cum hoc nostro commercium habeat, nullam relationem distantiæ inducat. Atque id ipsum de tempore etiam dici posset extra omne nostrum æternum tempus collocato. At id menti, ipsum conanti concipere, vim summan infert, ac a cogitatione directa admitti vel nullo modo potest, vel saltem vix potest. Quamobrem iis rebus, vel rerum spatiis, et temporibus, quæ ad nos nihil pertinere possènt, prorsus omissis, agamus de nostris hisce. »

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. §§ 13-17.

lier tous les points spatiaux et toutes les distances spatiales possibles, l'espace continu et infini avec tout moment [1].

Si le premier cas du retour à la même place et si le deuxième cas du repos pouvaient être réels dans la Nature, l'analogie de l'espace et du temps serait lésée. Et cela est infiniment improbable pour Boscovich, parce que tout point matériel existe dans un espace continu, ensemble d'une infinité de points possibles, et dure dans un temps qui est une infinité de moments possibles. En effet, dans la possibilité infinie de points spatiaux qui dure dans un temps continu, possibilité infinie de moments, il est infiniment improbable qu'un point matériel reste au repos, qu'il reste dans le même point spatial plusieurs moments successifs. Aussi est-il infiniment improbable qu'un point matériel revienne dans le point spatial dans lequel il a déjà été quand on compare l'infini des autres points possibles avec ce point tout seul [2].

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 13.

2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 15. « Si secundus casus quietis, et primus casus regressus ad eundem locum naturaliter haberi possent, esset is quidem defectus quidam analogiæ inter spatium, et tempus. At mihi videor probare illud posse, neutrum unquam in Natura contingere, adeoque naturaliter haberi non posse. Id autem evinco hoc argumento. Sit punctum materiæ quodam momento in quodam spatii puncto, et pro quovis alio momento ignorantes, ubi sit, quæramus quanto probabilius sit, ipsum alibi esse, quam ibidem. Tanto erit probabilius illud, quamhoc, quanto plura sunt alia spatii puncta, quam illud unicum. Hæc in quavis linea sunt infinita, infinitus in quovis plano linearum numerus, infinitus in toto spatio planorum numerus. Quare numerus aliorum punctorum est infinitus tertii generis, adeoque illa probabilitas major infinities tertii generis infinitate, ubi de quovis alio determinato momentoagitur. Agatur jam indefinite de omnibus momentis temporis infiniti, decrescet prior probabilitas in ea ratione; qua momenta crescunt, in quorum aliquo saltem posset ibidem esse punctum. Sunt autem momenta numero infinita infinitate ejusdem generis, cujus puncta possibilia in linea infinita. Igitur adhuc agendo de omnibus momentis infiniti temporis indefinite, est infinities infinite improbabilius, quod punctum in eodem, illo priore sit loco, quam quodsit alibi. Consideretur jam non unicum punctum loci determinato unico momento occupatum, sed quodvis punctum

L'hypothèse de la réplication, aussi bien que celle de l'extension virtuelle, ne trouve dans la Nature aucun fait qui l'encourage. L'extension virtuelle, qualité d'occuper tout l'espace continu ou une partie de celui-ci, attribuée par les péripatéticiens à tous les corps, est circonscrite par certains philosophes à l'existence de l'âme. Boscovich ne l'attribue, et encore avec réserve qu'à Dieu qui doit être omniprésent. Mais le Créateur du monde, le Tout-Puissant étant capable de rendre réels tous les autres cas, il est douteux qu'il puisse réaliser le quatrième, l'extension virtuelle, car il faudrait réaliser l'infinité de tous les points spatiaux possibles, et l'infini ne peut être réel, mais possibilité pure[1].

La cinquième combinaison consiste à relier un moment avec plusieurs points spatiaux, ce qui fait la coexistence. La sixième, à relier le même point spatial avec les divers moments, ce qui

loci, quovis indefinite momento occupatum, et adhuc probabilitas regressus ad aliquod ex iis crescet, ut crescit horum loci punctorum numerus, qui infinito etiam tempore est infinitus ejusdem ordinis, cujus est numerus linearum, in quovis plano. Quare improbabilitas casus, quo determinatum quodpiam materiæ punctum redeat, quovis indefinite momento temporis, ad quovis indefinite punctum loci, in quo alio quovis fuit momento temporis indefinite sumpto, remanet infinita primi ordinis. Eadem autem pro omnibus materiæ punctis, quæ numero finita sunt, decrescit in ratione finita ejus numeri ad unitatem (quod secus accidit in communi sententia, in qua punctorum materiæ numerus est infinitus ordinis tertii). Quare adhuc remanet infinita improbabilitas regressus puncti materiæ cujusvis indefinite, ad punctum loci quodvis, occupatum quovis momento præcedenti indefinite, regressus inquam, habendi quovis indefinite momento sequenti temporis, qui regressus idcirco sine ullo erroris metu debet excludi, cum infinitam improbabilitatem in relativam, quandam impossibilitatem migrare censendum sit. Quæ quidem Theoria communi sententiæ applicari non potest. Quamobrem eo pacto, patet, in mea materiæ punctorum Theoria e Natura tolli et quietem, quam etiam supra exclusimus, et vero etiam regressum ad idem loci punctum, in quo semel ipsum punctum materiæ extitit. Unde fit, ut omnes illi primi 4 casus excludantur ex Natura, et in iis accurata temporis, et spatii servetur analogia ».

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. §§ 14 et 17.

arrive dans le choc immédiat. La septième : plusieurs points matériels devraient être au même moment dans le même point spatial, ce qui est la compénétration. La huitième : aucun point matériel à aucun moment ne peut occuper le point spatial qu'un autre point matériel a déjà occupé, aucun point matériel ne dure pendant les mêmes moments qu'un autre point matériel[1].

Il est infiniment improbable que les trois derniers rapports de l'espace et du temps soient réalisables, pour cette simple raison que les points réels de la matière sont en nombre toujours fini, occupant un nombre fini de points de l'espace réel, et qu'ils existent dans l'espace continu, qui est la possibilité d'une infinité de points. Il est infiniment improbable qu'un point matériel qui se meut dans une infinité de points spatiaux possibles s'en aille se placer juste dans celui qui a été déjà occupé par une autre particule matérielle : « Quin imo si quæratur, an aliquod materiæ punctum occupare debeat quopiam momento punctum loci, quod alio momento aliquo aliud materiæ punctum occupavit ; adhuc improbabilitas erit infinities infinita. Nam numerus punctorum materiæ existentium est finitus, adeoque si pro regressu puncti cujusvis ad puncta loci a se occupata adhibeatur regressus ad puncta occupata a quovis alio, numerus casuum crescit in ratione unitatis ad numerum punctorum finitum utique, nimirum in ratione finita tantummodo[2] ». Le contact immédiat, aussi bien que la compénétration, est alors infiniment improbable[3].

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 13 fin.
2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 16.
3. *Ibid.* « Hinc improbabilitas appulsus alicujus puncti materiæ indefinite

Mais s'il y a une infinie improbabilité à ce qu'un point matériel rentre dans les mêmes points qu'un autre a traversés, est-il aussi infiniment improbable qu'un corps dure dans le même moment, pendant le même temps qu'un autre? La coexistence, en apparence nécessaire, est-elle aussi infiniment improbable, puisque le temps continu est une infinité de moments possibles? Les tout petits êtres, les insectes par exemple, ne durent-ils pas aussi longtemps que nous, qui croyons percevoir la coexistence de toute leur durée avec une très petite partie de la durée de notre vie? Le quatrième cas, celui de la coexistence, que l'on croit si facilement démontrable par l'expérience, n'est pour Boscovich qu'une question trop ambiguë[1]. Et, ne voulant pas se risquer à la trancher, il propose sa propre théorie de l'espace et du temps qui, croit-il, évite toutes les difficultés et est la plus commode possible. « *Illud unum moneo, sententiam hanc meam de spatii natura, et continuitate praecipuas omnes difficultates, quibus premuntur reliquæ, penitus evitare, et ad omnia, quæ huc pertinent, explicanda commodissimam esse*[2] ».

Et nous avons vu quelle est la conception que se fait Boscovich de l'espace et du temps. L'analogie que ceux-ci y enveloppent ne saurait consister qu'en ce que chaque point matériel doit relier quelque point spatial avec quelque moment.

sumpti ad punctum spatii aliquando ab alio quovis puncto occupati adhuc est infinita, et ipse appulsus habendus pro impossibili, quo quidem pacto excluditur et sextus casus, qui in eo ipso situs erat regressu, et multo magis septimus, qui binorum punctorum materiæ simultaneum appulsum continet ad idem aliquod loci punctum, sive compenetrationem. »

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. §§ 16 fin. 17 au début, et p. 271 note *b*. — *Stay* t. III pp. 424 et suiv.

2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 17.

dans l'espace continu qu'il parcourt et dans le temps continu par lequel il dure, dans son dynamisme éternel.

16. Jusqu'ici, en parlant de l'espace et du temps, réels ou bien imaginaires, Boscovich les envisage tels que la science doit les supposer être en soi. Mais, quoique absolus, ils ne sont qu'une méthode rigoureuse, féconde, et commode à suivre. L'espace et le temps, tels que nous les connaissons (*ut a nobis cognoscuntur*) loin d'être absolus, sont relatifs. Dans l'expérience, dans la réalité, tout est pour Boscovich mouvement, distance, relation; et nous ne saurions y distinguer ni l'absolu du relatif, ni le relatif de l'absolu. « Hic mihi quidem videtur evidentissimum illud, nos motum absolutum a relativo nulla unquam ratione posse distinguere[1] » Et il n'y a pas de repos dans la Nature, tout est en mouvement[2].

Nous ne saisissons pas immédiatement les modes réels d'existence; les points et les distances déterminés de l'espace réel par exemple, nos sens ne sauraient les discerner les uns des autres. Ils sont sentis dans la distinction que comportent entre elles nos idées, éveillées, excitées, dans notre esprit par nos sens. « Nos nequaquam immediate cognoscimus per sensus illos existendi modos reales, nec discernere possumus alios ab aliis. Sentimus quidem a discrimine idearum, quae per sensus excitantur in animo, relationem determinatam distantiæ, et positionis, quæ e binis quibusque localibus existendi modis exoritur, sed eadem idea oriri potest ex innumeris modorum,

1. *Stay* t. I. Supp. *De Motu absoluto, an possit a relativo distingui*. pp. 351 352.
2. Vide *Infra* le chapitre sur la *Mobilité*.

sive punctorum realium loci binariis, quæ inducant relationes æqualium distantiarum, et similium positionum tam inter se, quam ad nostra organa, et ad reliqua circumjacentia corpora. Nam bina materiæ puncta, quæ alicubi datam habent distantiam, et positionem inductam a binis quibusdam existendi modis, alibi possunt per alios binos existendi modos habere relationem distantiæ aequalis, et positionis similis, distantiis nimirum ipsis existentibus parallelis[1] ».

La distinction spatiale entre nos idées des corps est avant tout fondée sur cette connaissance confuse et précisive, cette intuition imaginaire que nous avons de l'espace continu. Tout point et toute distance possibles doivent prendre leur forme, leur mode dans cet espace-là. Sitôt qu'on s'attache à déterminer par les mesures, objectivement, ces manières d'exister des choses, la science vulgaire suppose les atteindre d'une façon absolue et déterminer les modes réels absolus d'existence. Mais nous avons vu que Boscovich, tout en leur attribuant une réalité sûre, les compose indéfiniment. Par opposition aux leibniziens, il croit que l'espace discontinu, fini et composable à l'infini, a une réalité certaine. Cependant cette réalité n'est pas absolue; elle est relative.

Le système des points et des distances est toujours tel que nous, les hommes, le connaissons (*ut a nobis cognoscuntur*). Si les points ou les corps qui ont excité les idées en notre esprit, avec nous et les corps qui nous entourent changent de lieu réel, de mode réel, tout en gardant des distances correspondantes et parallèles aux premières, nous n'aurons aucune

1. *Th. Ph. Nat.* Supp., § 18; § 22. « Ex his omnibus consequitur, nos absolutas distantias nec immediate cognoscere omnino posse.... »

idée de ce changement. De même si tous les points, conservant leurs distances respectives, tournaient pour un certain angle dans la même direction, les inclinaisons des choses resteraient les mêmes; rien ne nous paraîtrait changé. Si toutes les distances de ce système de points qui représente notre univers diminuaient ou augmentaient, les forces qui font la trame du monde n'en subiraient aucun changement, et, changeant nous aussi avec le monde, nous n'aurions aucune idée de ce changement, le monde resterait, relativement à nous, identique. « Si illa puncta, et nos, et omnia circumjacentia corpora mutent loca realia, ita tamen, ut omnes distantiæ æquales maneant, et prioribus parallelæ; nos easdem prorsus habebimus ideas, quin imo easdem ideas habebimus; si manentibus distantiarum magnitudinibus, directiones omnes in æquali angulo converterentur, adeoque æque ad se invicem inclinarentur, ac prius. Et si minuerentur etiam distantiæ illæ omnes, manentibus angulis, et manente illarum ratione ad se invicem, vires autem ex ea distantiarum mutatione non mutarentur, rite mutata virium scala illa, nimirum curva illa linea, per cujus ordinatas ipsæ vires exprimuntur; nullam nos in nostris ideis mutationem haberemus[1] ». Si le monde de jour en jour se contractait ou se dilatait avec nous (l'échelle des forces étant contractée ou dilatée) nous ne saurions nous en apercevoir en aucune façon[2]. De

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 18.

2. Un siècle et demi après Boscovich, Henri Poincaré conçoit presque identiquement, la relativité de l'espace, et l'espace lui-même, d'une façon très analogue. Voir notamment *Science et Méthode* pp. 95-122. *La relativité de l'espace.* Pour donner une idée de la ressemblance réelle qui existe entre le puissant esprit de Poincaré et celui de Boscovich, citons les lignes suivantes (*op. cit* pp. 102-103). « On voit dans quel sens large doit être entendue la relativité de l'espace; l'es-

même si notre monde se mouvait avec nous tout entier dans la même direction, nous aurions les mêmes idées de notre chambre, des maisons, des plaines, des montagnes, des étoiles et de toutes les choses qui nous entourent, notre espace réel resterait le même, et le mouvement absolu du monde nous échapperait complètement. Les relations spatiales demeureraient pour nous identiques : « Hinc autem consequitur illud, si totus hic Mundus nobis conspicuus motu parallelo promoveatur in plagam quamvis, et simul in quovis angulo convertatur, nos illum motum et conversionem sentire non posse. Sic si cubiculi, in quo sumus, et camporum, ac montium tractus omnis motu aliquo Telluris communi ad sensum simul convertatur; motum ejusmodi sentire non possumus : ideæ enim eædem ad sensum excitantur in animo. Fieri autem posset, ut totus itidem Mundus nobis conspicuus in dies contraheretur, vel produceretur, scala virium tantundem contracta, vel producta : quod si fieret; nulla in animo nostro idearum mutatio haberetur, adeoque nullus ejusmodi mutationis sensus[1] ». C'est seulement quand les objets extérieurs, avec leur espace réel, ou bien quand nos organes changent leur mode d'existence, que le monde nous apparaît en train de changer et de se mouvoir. Là où nous ne percevons aucun changement d'état, il y a immobilité, et nous ne saurions affirmer de mouvement absolu. Ce dernier ne peut pas nous être présenté par

pace est en réalité amorphe et les choses qui sont dedans lui donnent seules une forme. Que doit-on penser alors, de cette intuition directe que nous aurions de la droite ou de la distance? Nous avons si peu l'intuition de la distance en soi, que, dans une nuit, nous l'avons dit, une distance pourrait devenir mille fois plus grande sans que nous puissions nous en apercevoir, si toutes les autres distances avaient subi la même altération »

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 19.

nos sens, il ne peut pas exister pour nous; toute relation spatiale, toute distance et tout mouvement est relatif. Pour Boscovich le problème, à savoir si la Terre tourne autour d'elle-même ou bien si elle reste immobile, les corps célestes tournant autour d'elle, ne peut pas être envisagé d'une façon absolue. Dans l'un comme dans l'autre cas, les idées et les sensations resteront les mêmes, et non pas absolues mais relatives à nous et à notre science. « Ubi vel objecta externa, vel nostra organa mutant illos suos existendi modos ita, ut prior illa æqualitas, vel similitudo non maneat, tum vero mutantur ideæ, et mutationis habetur sensus, sed ideæ eædem omnino sunt, sive objecta externa mutationem subeant, sive nostra organa, sive utrumque inæqualiter. Semper ideæ nostræ differentiam novi status a priore referent, non absolutam mutationem, quæ sub sensus non cadit. Sic sive astra circa Terram moveantur, sive Terra motu contrario circa se ipsam nobiscum; eædem sunt ideæ, idem sensus. Mutationes absolutas nunquam sentire possumus, discrimen a priori forma sentimus. Cum autem nihil adest, quod nos de nostrorum organorum mutatione commoneat; tum vero nos ipsos pro immotis habemus communi præjudicio habendi pro nullis in se, quæ nulla sunt in nostra mente, cum non cognoscantur, et mutationem omnem objectis extra nos sitis tribuimus[1] ».

Si cela plaisait à l'Auteur du Monde, tout notre univers pourrait se contracter en une balle de jeu, tout notre espace

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 20. — Il y aurait ici encore une ressemblance de plus, entre Boscovich et Poincaré, en ce que ce dernier considère la rotation de la terre, non pas comme une absolue réalité mais comme l'hypothèse la plus commode : V. *La valeur de la Science* pp. 271-274.— *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam* t. III p. 317-319 note (*)

réel avec tous ses points et relations se resserrerait, jusqu'à n'occuper que la place d'une balle d'enfant, tout se passerait en ce monde-là comme dans le nôtre, qui est très grand par rapport à nous. Si l'échelle des forces attractivo-répulsives changeait, diminuait ou augmentait perpétuellement en fonction des atomes-points qui se rapprocheraient ou s'éloigneraient en proportion les uns des autres, si notre monde changeait perpétuellement de grandeur, et nous de la nôtre respectivement, nous ne pourrions en avoir aucune notion. Les phénomènes de l'Univers seraient les mêmes. En effet, nous ne distinguons jamais l'absolu du relatif, et, si on le suppose quelquefois en physique, ce ne sont que de pures hypothèses. « Posset nimirum quævis massa quocunque utcumque immenso punctorum numero constituta cogi in spatiolum utcumque exiguum : posset contrahi Mundus totus in pilam lusoriam exiguam, atque etiam in cuspidem tenuissimam acus cujuspiam : quin immo id fieri posset servata eadem proportione positionum omnium, et motuum ; posset enim ipse vincere omnem resistentiam virium repulsivarum, quæ id impediunt. Verum si præterea is in eadem ratione imminueret scalam virium, substituendo curvæ eas exhibenti, quæ nunc habetur, aliam ipsi prorsus similem, sed cujus latera homologa essent majora, vel minora in ratione quacunque ; jam hic Mundus eadem phænomena exhiberet in eo spatiolo exiguo, quæ in hoc respectu Nostri tam magno. *Quod si ejusmodi scalam ipse perpetuo augeret, et minueret, cum distantiis punctorum respectivis in eadem ratione ; totus hic Mundus suam magnitudinem perpetuo mutaret, et nos nostram, quin ullus in eo existens ullo modo posset habere notitiam ullam mutationis*

ipsius : phænomena omnia eodem modo se haberent : quod quidem confirmat sententiam nostram de motu absoluto, qui omnino non potest distingui a relativo, nisi fiant suppositiones physicæ non demonstratæ[1] ». Si quelqu'un demandait à Boscovich si notre grandeur à nous reste constante avec l'échelle des forces, ou bien change perpétuellement avec celle-ci, il répondrait qu'il l'ignore entièrement. Nous n'avons pas l'ombre d'une idée de ce qui est absolu. Le relatif même nous échappe. Car nous mesurons tout avec notre corps, l'espace réel avec la longueur de nos membres, et le temps réel avec la longueur de notre vie[2]. Il y a des grandeurs qui relativement à notre corps sont trop petites et d'autres qui sont trop grandes : elles nous sont inconnaissables. Les petites sont peut-être connues par les animaux dont la taille est de beaucoup moindre que la nôtre, les insectes par exemple. Mais, quoique réelles dans la Nature, elles resteront toujours étrangères à notre connaissance. « At quidem si quis me interroget, an hæc nostra magnitudo cum scala hac virium perstet eadem, an perpetuo mutetur, reponam, id a me penitus ignorari. *Nihil sane novimus, quod ad absoluta pertineat, sed relativorum nonnihil*, quod ipsum est ita exiguum, ut post omnes perquisitiones in summa versemur Naturæ ignoratione, potiti particula notitiarum, quæ ad Naturam ipsam totam habeat rationem in immensum minorem, quam arenulæ granum respectu totius Mundi nobis conspicui[3] ». Stay, exposant dans son poème la philosophie de Boscovich,

1. *Stay* t. III pp. 464.
2. Vide *Infra*.
3. *Stay* t. III pp. 464-465.

affirme pour son propre compte que l'échelle des forces est stable, et la grandeur du Monde immuable.

Omnia cum possint igitur densarier in se
Corpora, nec certus densandi finis haberi ;
Quamlibet exiguum valeant hœc omnia Mundi
In spatium cogi totius corpora, totus
Mundus et ipsâ pilâ prorsus concludier una,
Qualem ludentes volvunt per strata viarum,
Quamque levem digitis puerilis dextera jactat,
Ut non turbentur partes tamen, et sua servent
Inter se spatia, et rationes denique cunctas.
Si via curva, super quam diximus, imminuatur
Ipsa etiam, et tractu longe longeque minuto
Naturae referat vires, servabit eosdem,
Quos prius, ipsa locis contracta recentibus, usus.
Si sic revera contingeret omnia mundi
Corpora mutari, non nos discrimina tanta
Ullo vel minimum possemus prendere pacto
Mundi habitatores; spatiorum namque maneret,
Ut nunc est, ratio: at nobis deprendere non est,
Hasne vices Mundus subeat; tamen esse putamus
Immunem; immotæ a Natura namque videntur
Servari leges, queis primo floruit ortu. »[1].

Boscovich, cependant, estimant impossible toute connaissance de l'absolu, qualifie l'affirmation de Stay de conjecture pure et simple. Il croit, tout au contraire, que l'Auteur de la Nature peut, pour des raisons qui nous sont entièrement inconnues, introduire dans le monde la contraction et la dilatation continues suivant une loi inconnue. Mais ces changements absolus sont pour Boscovich de purs inconnaissables. La connaissance de l'homme s'arrête toujours à l'espace réel, au fini, au relatif, aux phénomènes. Nous ignorons et nous ignorerons toujours le dessous des phénomènes, l'absolu. « Habetur tantummodo conjectura quædam, quam Noster hic profert pro

1. *Stay* t. III Liber Decimus vers 2012-2032.

stabilitate ejusdem scalæ, ex indole Naturæ servantis constantem elementorum, et principiorum conditionem. Sed ea est simplex conjectura : posset enim Supremus Naturæ Auctor habuisse rationes nobis prorsus ignotas, ob quas voluisset ejusmodi mutationem continuam, quam itidem potuisset inducere secundum legem quampiam nobis ignotam, si id ipsi fuisset collibitum [1] ».

L'espace continu, infini et absolu, nous échappe complètement quand nous voulons y faire entrer notre monde. Celui-ci ne peut occuper qu'un espace relatif. L'espace absolu n'est conçu que comme une possibilité indéfinie, par une cognition confuse. Il est cette intuition que nous avons, que les choses doivent posséder un espace en soi, qu'il s'agit de construire avec nos modes réels d'existence, les points et les distances, l'espace réel. Mais ce dernier est profondément relatif. Pour le construire nous employons des mesures, et la vraie mesure, la mesure par excellence, c'est notre propre corps. L'espace réel sera toujours relatif à l'espace qu'occupent nos membres, notre corps. Nous le mesurerons avec notre pied, ou notre coudée. L'espace réel, composé et construit, sera toujours relatif à nous. A cause de cette relativité, il y aura des faits qui nous échapperont irrémédiablement. Si nous considérons notre Terre comme faisant partie, non seulement du système solaire, mais aussi du grand ensemble des étoiles fixes et de la voie lactée, qui dépasse nos mesures, elle nous apparaîtra comme un grain de sable à peine saisissable. Cet ensemble alors peut être envisagé à son tour par rapport à un monde beaucoup plus grand que lui, comme la Terre l'a été par rapport aux étoiles

1. *Stay* t. III pp. 464-465.

fixes et à la voie lactée ; et il serait alors lui-même un grain de sable. Qu'est-ce que serait alors notre Terre ? S'il y a des mondes qui nous dépassent, nous qui connaissons et mesurons tout avec notre propre grandeur, par leur grandeur excessive il y a aussi des mondes qui nous dépassent par leur extrême petitesse. Au sein du grain même de sable peuvent trouver place des mondes aussi complexes que ceux que nous pouvons percevoir, et qui, loin de pouvoir être saisis par nous, ne le sont même pas par les animalcules que nous percevons avec le microscope. Le tout petit animal, qui construit son espace réel d'après sa taille, aurait à son tour des mondes qui lui échapperaient par leur petitesse.

Bref, nous construisons notre espace réel d'après la grandeur de notre corps, que nous prenons pour unité de mesure et élément de construction. Tout animal a son espace qu'il compose d'après ses membres et sa taille. Mesurant, déterminant et composant notre espace réel avec l'étendue de notre corps pour point de départ et unité de mesure, il y a des grandeurs telles, que par leur immensité elles dépassent toute appréciation par la multiplication de notre mesure, ou que par leur petitesse elles dépassent toute décimale de celle-ci. Et nous ne pourrions en avoir aucune notion. L'espace réel est relatif au corps humain [1].

1. *Stay* t. III pp. 121-122. « In solvenda posteriore difficultate adhibuit brevitatem temporis, et spatii, quæ sub sensum non cadat : hic ea occasione profert philosophicas animadversiones. Licet ea tempuscula sint brevissima, et ea spatiola perquam exigua : adhuc tamen haberi in ii. partes, quæ iterum in alias partes dividi possunt in infinitum : et quidem illa esse brevia, et exigua respectu nostri, qui solemus diuturnitatem æstimare a tempore nostræ vitæ, et magnitudinem spatii a membris nostri corporis, ut pedibus, vel ulnis : nihil autem in se esse magnum, vel parvum, sed omnia respectiva : nos censere immensum hunc

De même que l'espace réel est relatif à l'espace qu'occupe notre corps, le temps l'est à la durée de notre vie. L'analogie de l'espace et du temps est profonde. Si nous mesurons et construisons notre espace avec l'étendue de notre corps pour unité, nous mesurons et construisons notre temps avec la durée de notre vie. Un animalcule, un insecte, construisant son temps avec la durée de sa vie, distingue et conçoit sans doute une durée immense là où nous saisissons à peine le momentané. Et qui sait même si la durée de sa vie n'est pas, alors, bien plus longue que la nôtre[1] ?

nostrum Mundum qui ita superat omnes vires nostrarum mensurarum, ut ne mente quidem ipsius magnitudinem possimus satis distincte concipere, uti esset non solum hoc planetarium systema circumsolere, sed aggregatum omne fixarum, quarum remotissimas ne per telescopia quidem videre liceat; et tamen fieri posse, ut horum omnium aggregatum sit quoddam velut minutissimum tenuis arenulæ granum respectu alterius molis tanto majoris in qua habeantur sua animantia tantæ itidem molis, ut id ipsum granum vix sensu percipiant. E contrario affirmat, fieri posse, ut in quovis nostræ arenulæ granulo, quod nos vix percipimus, lateat Mundus quidem integer, in quo sit immensa multitudo viventium ita exiguorum, ut non possint cadere non solum sub sensus nostros, sed nec sub sensus eorum animalculorum, quæ nos ægre percipimus per microscopia. Quinimmo fieri posse, ut habeatur longa quædam series ejusmodi Mundorum, quorum alli respectu aliorum sint id, quod unicum nostræ arenulæ gra, num est respectu nostri Mundi totius. Et quidem ego sæpe ea de re meditari soleo et animo mihi sisto ingentes illas casei metas, in quorum meditullio sæpe insecta habentur perquam exigua, haberi autem possunt et alia longe minora, quæ omnem nostrorum microscopiorum vim effugiant : globuli perquam exigui positi infra omnes nostros sensus erunt ipsis id, quod nobis Terra, ubi habebunt utique suas provincias, et regna. Eorum Astronomi per tubos suos opticos observabunt alios ejusdem materiæ globulos circumpositos, quos habebunt ut remotissimos, cum immanem contineant numerum pedum ipsorum et cubitorum illæ distantiæ. Notitiis haustis circa ea granula superbient ipsorum philosophi, quorum tamen nemo unquam perveniet usque ad crustam, nec de ea ullam unquam poterit notitiam acquirere. »

1. *Stay* t. III p. 124. « Quidquid de eo sit, mihi sane videtur extra omne dubium, posse, ut hic noster affirmat, viventibus illis exiguis, videri tempus longissimum, id quod nobis effugit instar momenti, in quo illud quodammodo accidet minoribus animalculis, quod in brevioribus pendulis observamus, in quibus eo major eodem tempore habetur oscillationum numerus, quo pendulum

Le temps réel n'est pas seulement relatif par rapport aux autres temps possibles, mais il y a dans son propre sein une relativité très claire pour Boscovich. Si nous contrôlons l'écoulement de notre temps au théâtre, nous verrons qu'il est relatif, non pas, comme certains philosophes l'ont soutenu, au nombre des idées, mais à la qualité des idées réfléchies. Les scènes et les idées tristes comportent un temps beaucoup plus long que celles qui évoquent en nous des dispositions joyeuses. Nous sommes tout le temps affectés d'une façon ou d'une autre, et nous ne saurions concevoir un temps qui ne dépendrait pas de nos idées clairement réfléchies, qui serait absolu [1].

ipsum est brevius. Tum vero exigua illa animantia intra illam casei metam inclusa, si tres vel quatuor generationes habeant intra unum diem, habebunt ipsum diem pro sæculo, et duos menses elapsos a prima ejus metæ formatione pro sex annorum millibus elapsis a sui illius Mundi origine. Paucorum dierum duratio ejusdem familiæ erit ipsis plurium sæculorum nobilitas, fama perennis erit illa, quæ per duos, vel tres menses perduret, negotium maxima serim, et summi momenti erit conservatio imperii in viventia, quæ occupent partem superficii globuli perquam exigui. Quid ipsorum historiæ vetustissimæ? Quid gloria bello parta ab avis et proavis? quid spes famæ perennis duraturæ in sæcula plurima? »

1. *Say* t. III pp. 422-423. « Porro adjicio et id, quod pertinet ad tempus : eo modo, quo spatia nobis perquam exigua possunt esse ipsis immensa, eodem etiam tempuscula nobis brevissima, et ad sensum momentanea posse ipsis videri diuturnitatis immensæ : temporis diuturnitatem æstimari censent plures philosophi a multitudine idearume, ut et Noster hic exprimit : hinc cum ob divisibilitatem in infinitum cujusvis tempusculi possit haberi numerus tempusculorum ordinis inferioris utcunque magnus, quorum singulis suæ respondeant ideæ distinctæ; posset utique tempusculum utcumque exiguum videri iis viventibus multo longius, quam nobis videatur totum nostræ vitæ tempus, et plurium etiam sæculorum congeries. Ego suspicor, diuturnitatem æstimari non a multitudine idearum quorumcumque, sed idearum reflexarum, quibus nos reflexe respicimus mente ipsas nostras ideas. Nam qui in theatro assistit spectaculo admodum variato, cujus conspectus animum magna voluptate afficiat, licet ob illam ipsam varietatem hauriat ingentem idearum multitudinem; adhuc tamen diuturnitatem temporis non sentit, sed plures horæ ipsi instar momenti brevissimi effugiunt : at si triste animo, et prosrus uniforme spectaculum objiciatur, ut si mater unici amatissimi filii morte perculsa hæreat defixa; tum

Boscovich envisage une autre hypothèse de la relativité de notre temps. Celle-ci consisterait en ce que notre durée dépendrait de l'ordre dans lequel se fait la boule de neige de nos idées depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse [1]. Mais Boscovich ne propose cette conception qu'à titre d'hypothèse. Pour affirmer sa réalité, il faudrait avoir une connaissance parfaite de nous-même et de la manière dont les idées s'évoquent en nous. Et rien ne nous est moins connu que nous-même et que la vie de nos idées. « *Nihil sane nobis est magis ignotum, quam nosmetipsi et modus, quo in nobis ideæ excitantur*; quæ per ipsarum restitutionem in reminiscentia id præstant, ut judicemus etiam de ordine ipso, et diuturnitate [2] ».

vero tempus apparet longissimum in ipsa diversarum idearum paucitate. Suspicor igitur, idem evenire in illo priore casu, quod ubi quispiam contemplatur tabulam ab egregio pictore depictam, quæ prælium atrox exprimat, vel quid ejusmodi, quod animum ad se rapiat, et defigat, is quidem Pictoris artem, et tabulæ colores egregios reflexe non percipit, totus in id, quod, exprimitur, intentus ibi animo hæret, et quodammodo velut demergitur : sic et qui egregiam orationem audiat, in oratoris arte, et elegantia consideranda nihil immoratur, defixus prorsus in éo, quod oratio repræsentat. Eodem pacto, ubi objicitur animo multitudo idearum, quæ referant quæpiam, quæ ipsum ad se alliciant, et plurimuni ipsi placeant, animus est totus in re, quam referunt, ipsas nequaquam intuetur reflexe : at ubi exhibetur per eandem etiam et unicam ideam id, quod valde displiceat, tum quodammodo pugnat animus cum ea ipsa idea, quam conatur a se removere, et rejicere, quæ cum perpetuo redeat, habetur ingens numerus idearum reflexarum supra ipsam; et proinde tempus, quod in primo casu videtur brevissimum, in secondo apparet longissimum. »

1. *Stay* t. III pp. 423-424. « Aliquando illud etiam mihi se animo objicit, num possit haberi nexus aliquis inter magnitudinem loci, quo fiunt in cerebro impressiones, quæ ideas excitant, et æstimationem temporis interjecti inter ipsarum excitationem, ut nimirum ab intuitione distantiæ localis in situ impressionum pendeat æstimatio distantiæ temporariæ inter ipsas, a qua re pendere posset etiam memoria ordinis, quo ideæ illæ sunt excitatæ : videtur enim pro judicio, quod unico momento fit, de intervallo, et ordine temporum, debere eo ipso momento existere aliquid, quod ei fundamentum præbeat, quod quidem esse posset ordo localis, si forte impressiones, quæ sibi succedunt ab infantia usque ad ultimam senectutem fierent ordine quodam loci, tanquam in quadam bibliothéca, in qua libri eo ordine collocarentur, quo coemuntur. Non id affirmo, rem ita se habere; sed ea etiam inter alias suspiciones se mihi offert. »

2. *Stay* t. III p. 424.

17. Si l'espace et le temps sont relatifs, le mouvement, leur unité et leur réalisation, ne l'est pas moins. Et, le mouvement étant relatif, tout l'est, puisque tout est en mouvement. « Nullum esse materiæ punctum, quod perfecte quiescat ». Nous n'avons dans la Nature rien qui soit solide et stable. « *Nihil sane in creatis habemus firmum, ac stabile* »; et par là tout mouvement étant relatif, nous n'avons dans ce genre de choses rien d'absolument certain; « *nihil in eo rerum genere omnino certum* [1] ».

En effet, Boscovich a raison quand il affirme que l'idée du mouvement absolu et celle du mouvement relatif, aussi bien que la réfutation du premier, découlent tout spontanément de sa conception de l'espace et du temps. Le mouvement absolu est le changement continu de lieu, dans lequel il y aurait un moment correspondant à chaque point, dans lequel l'unité de l'espace et du temps continus et imaginaires est parfaite et s'écoule à l'infini. Le mouvement relatif est celui qui se fait dans notre espace et notre temps scientifiques et réels, et qui est alors le changement de distance ou de direction [2].

Et déjà, connaissant la différence entre l'espace et le temps continus et imaginaires d'un côté, et l'espace et le temps réels

1. Vide *Infra* le chapitre sur la *Mobilité*.

2. *Stay* t. I p. 350. Supp. *De Motu absoluto, an possit a relativo distingui* § 65. « Explicata in superioribus natura spatii, et temporis idea motus absoluti, et relativi sponte consequitur, quod quidem etiam in ipsis superioribus supplementi hujusce partibus attigimus. Motus absolutus est continua mutatio loci et habetur, cum singulis momento temporis respondent singula spatii puncta, alia aliis, vel nunquam redeatur ad idem punctum, vel si redeatur, quod, ut demonstravimus, nunquam accidet, intermediis ante reditum momentis alia loci puncta respondeant, nec idem cum continua momentorum serie conjungatur, in quo sita esset quies. Motus autem respectivus est distantiæ, vel directionis mutatio. »

de l'autre, les premiers n'étant, d'après Boscovich, saisis que par une intuition confuse et précisive, nous pouvons deviner que le mouvement absolu sera pour Boscovich inconnaissable, et que toute la réalité sera posée dans le mouvement relatif. Tout nous dit que nous ne saurions distinguer le mouvement absolu du mouvement relatif, et Boscovich en a donné des démonstrations mathématiques évidentes.

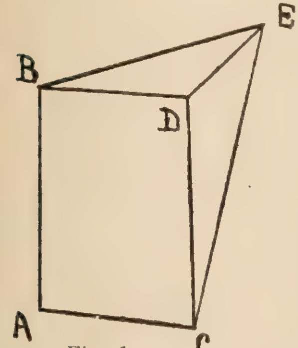


Fig. 1.

Si, dans la figure 1, un point se meut par un mouvement absolu sur la droite AB, et un autre se meut avec un mouvement absolu, égal et parallèle au premier, sur la droite CD, la distance finale BD sera égale et parallèle à la distance AC.

Les deux points ont eu deux mouvements absolus AB et DC, égaux et parallèles, mais ont été l'un par rapport à l'autre indubitablement au repos. Ils ont été au repos relatif. Mais si le second point parcourt la droite CE, posée sur n'importe quel autre plan, étant construite la droite CD parallèle et égale à AB, la droite DE exprime le mouvement relatif du second point par rapport au premier. Mais on pourrait supposer que le premier point reste au repos dans le point B, et que le second se meut en partant du point D, en ce cas aussi le mouvement relatif du second serait la même droite DE. Dans le premier comme dans le deuxième cas, la nouvelle distance BE sera la même[1].

D'où il suit avec facilité que *le mouvement absolu est pos-*

1. *Ibid.* § 66. Table I fig. 1.

sible là où nous ne constatons que le repos relatif. Comment pourrons-nous deviner quel doit être le mouvement absolu, puisque nous ne discernons que le repos relatif? Aussi, *si nous voulons chercher dans le mouvement relatif le mouvement absolu, deux cas sont également possibles* : 1° *les deux corps peuvent être en mouvement absolu* ; 2° *un des deux peut être au repos et l'autre se mouvoir d'un mouvement absolu. Que choisirons-nous? Quel mouvement absolu précis déduirons-nous du relatif? Aucun.* Boscovich conclut, en relativiste décidé, qu'il nous est impossible d'extraire l'absolu du relatif. Et, réfutant Newton qui croyait pouvoir distinguer l'absolu du relatif, il affirme qu'il n'y a que ce dernier que nous puissions saisir, et que nous ne saurions en aucune façon y discerner l'absolu[1].

1. *Ibid.* § 67-70. « Facile autem hinc deducitur, quod in notis affirmavi, posse sola motus natura considerata, haberi motum absolutum utriusque puncti sine ullo motu ipsorum respectivo, sive cum respectiva quiete, motum autem respectivum haberi non posse, nisi vel alterum, vel utrumque motu absoluto moveatur. Hic autem respectivus motus haberi potest vel mutata distantia, et manente directione, vel manente directione, et mutata distantia, vel mutata utraque, ut facile patet. – *Porro absolutum motum a relativo distinguere omnino non possumus.* Newtonus quidem censuit posse, ac Noster exhibet methodum excerptam ex scholio post defin : 8. Princip. lib. 1. Eam proposui in nota adversum 838; quæ quidem adhibet motum circularem situlæ aqua plenæ. Quæ ibidem adjeci, satis evincunt, parum admodum ipsi fidendum esse ad evincendum propositum. Hic autem tantum innuit Noster aliam methodum petitam ex eodem scholio, quam hisce verbis Newtonus exhibet. *Motus quidem veros* (nimirum absolutos) *corporum singulorum cognoscere, et ab apparentibus* (nimirum respectivis) *actu discriminare difficillimum est; propterea quod partes spatii illius immobilis, in quo corpora vere moventur, non incurrunt in sensus. Causa tamen non est prorsus desperata. Nam suppetunt argumenta partim ex motibus apparentibus, qui sunt motuum verorum differentiæ, partim ex viribus, quæ sunt motuum verorum causæ, et effectus. Ut si globi duo ad datam ab invicem distantiam filo intercedente connexi revolverentur circa commune gravitatis centrum; innotesceret ex tensione fili conatus globorum recedendi ab axe motus, et inde quantitas motus circularis computari posset. Deinde si vires quaelibet æquales in alternas globorum facies ad motum circularem augendum, vel minuendum simul imprimerentur, innotesceret ex acuta, vel imminuta fili tensione augmentum, vel decremen-*

Si nous nous adressons à l'expérience pour nous persuader qu'elle ne résiste pas par quelque côté à ce relativisme nécessité a priori, qu'elle ne nous présente pas immédiatement quelque cas de repos ou de mouvement absolus, nous serons vite rassurés. Aucune observation ne nous présente de tels cas. « Accedit, quod, cum quies absoluta, et motus absolutus, ut supra docuimus, sub sensum nec cadant, nec cadere omnino possint, evidens est, nullo nos experimento, nulla observatione deprehendere unquam posse motum illum, quem constet rectilineum, et uniformem esse absolute[1] ». Nous ne constatons

tum motus, et inde tandem inveniri possent facies globorum, in quas vires imprimi deberent, ut motus maxime augeretur, id est facies posticæ, sive quæ in motu circulari sequuntur. Cognitis autem faciebus quæ sequuntur, et faciebus oppositis, quæ præcedunt, cognosceretur determinatio motus. De hac Newtoni methodo affirmavi hic in notis, suspectam mihi esse, et rei conficiendæ nequaquam idoneam. Mitto enim illud, quod etiam hic oportet supponere vim inertiæ, et modum, quo motus a viribus producuntur, de quibus infra. Ipsa tensio fili non potest definiri nisi per distantiam globorum, distantiæ autem mensuram certam habere non possumus, nisi supponamus, eam ita in translatione mutari, ut eadem maneat, quemadmodum diximus num. 61, quod in illo immenso vacuo magis periculosum esset, vel saltem dubium. Sed, quod ante cætera omnia inutilem reddit et hanc et superiorem methodum et aliam quamcumque, est illud, quod si et nobis, et corporibus illis imprimerentur motus æquales, et paralleli in plagam quamcumque, omnes respectivi motus remanerent prorsus iidem, juxta ipsa recepta Mechanicæ principia, et applicatio virium eodem modo a nobis facta produceret motus respectivos prorsus eosdem. Jam vero si adsit aliquis motus communis in certam plagam, motus absolutus compositus ex illo communi, et hoc respectivo, quem per illud experimentum deprehenderemus, esset admodum diversus a solo illo respectivo, et posset pars, quæ a nobis censetur in motu postica, esse revera antica, et viceversa. Si nimirum motus ille communis sit velocior, quam motus circularis respectivus, et fiat in eodem plano eo casu nunquam bina illa corpora motu absoluto ferrentur in eam plagam, quam experimenta indicarent, demptis binis punctis diametri perpendicularis directioni motus communis, ubi in altero motus circularis cum communi conspiraret, in altero opponeretur; sed ab eo vinceretur adeoque absoluti motus directio utrobique conspiraret cum motu illoc ommuni. — *Hinc mihi quidem videtur evidentissimum illud, nos motum absolutum a relativo nulla unquam ratione posse distinguere.* »

1. *Stay* t. I p. 363 et suiv. Supp. *De Vi Inertiæ* § 109-131.

point dans la Nature de mouvement qui serait rectiligne et uniforme d'une façon absolue. Toute trajectoire y est courbe, et le mouvement d'un atome depuis le commencement du monde est une courbe très compliquée. Tout mouvement se fait par des accélérations ou des ralentissements continuels plus ou moins saisissables. Car tout atome, centre de forces, est en connexion étroite avec tous les autres, et son mouvement change avec les actions changeantes des forces que cet atome entretient avec les autres, d'après l'unique loi de forces. Et c'est des distances (éléments de l'espace réel) que dépendent les forces. Un atome qui se meut approche plus ou moins les autres, et s'en éloigne plus ou moins; alors les forces qui le lient aux autres atomes changent, et agissent différemment sur la vitesse et la direction de son mouvement. « Et quidem nec ipsæ illæ rectæ sunt tales accuratæ : sed, quodvis punctum materiæ ab initio Mundi ad finem curvam suam lineam quandam continuam percurrit in se simplicem, quæ respondet actionibus mutuis virium, quas ipsum habet cum omnibus aliis punctis materiæ secundum legem a me propositam, pendentem a distantiis[1] ». Un atome, dans l'atomisme dynamique de Boscovich, se meut perpétuellement, et décrit une courbe simple en soi mais très compliquée quand on l'envisage par rapport au reste de l'Univers.

Tout est relatif dans la Nature, et il n'y a rien d'absolument simple que les atomes, les premiers éléments, les simples centres de forces et la loi unique et générale de ces forces. Tout y dépend de la combinaison, de la construction de tout le

1. *Stay* t. III p. 421

reste; tout y est complexe et relatif. Les atomes-points et la loi des forces ne seront réels qu'à cause de leur grande simplicité et commodité. Avec eux, le monde pourra être construit très facilement. « *Omnia sunt respectiva in ipsa Natura, nec præter elementa primà simplicia, et simplicem generalem legem, quidquam aliud absolute simplex, quidquam respectu nostri regulare. Omnia pendent a combinatione omnium reliquorum*[1] ».

Et puisque tout mouvement est relatif aux autres, si par une intuition unique nous pouvions apercevoir tous les atomes se mouvoir de toute éternité, nous verrions que la courbe que chacun parcourt depuis le commencement du monde est relative, et dépend de tout le fouillis des courbes (qui s'étendent et se multiplient à l'infini) des autres atomes qui courent et deviennent avec lui. « Qui illud sublime problema solveret, et solutionem simul omnem unico intuitu conspiceret, miraretur sane, et illud, quædam puncta materiæ, quæ in evolvendis suis illis curvilineis motibus per longam sæculorum seriem fuerint remotissima, per aliam habere arcus curvarum sua-

1. *Stay* t. III p. 501. Nous verrons par la suite combien est fausse l'interprétation qui attribue une absolue réalité aux atomes dynamiques de Boscovich, interprétation qui a été soutenue par presque tous les auteurs qui l'ont étudié. Cf. Markovic, Evellin, Pillon, Renouvier, Petronievics, Melchior Oster, Varicak, etc. Seul, M. Ristitsch a énoncé une opinion différente, à savoir que l'atome pour Boscovich n'est que « le point de repère pour la détermination des relations » et « le résultat de l'analyse des phénomènes de la Nature. » Voir surtout l'article cité ci-dessus et le petit opuscule (en serbe) *Les fondements de l'atomistique dynamique de Boscovich* pp. 7, 15 et suiv.

Ajoutons, que certains des auteurs précités sont allés jusqu'à faire un contresens dans leur traduction de la phrase de Boscovich, que nous venons de reproduire, et qu'ils ont emprunté à leur traduction, la force de leur preuve de l'existence ontologique de l'atome de Boscovich. Ainsi, le Dr Fr. Markovic (in *Les travaux philosophiques de R. J. Boscovich* p. 617) traduit : « Dans la réalité de la nature, tout est relatif, rien n'est absolu, *sauf les atomes inétendus et simples, et sauf la loi générale de leurs forces mutuelles.* »

rum contiguos, per quam similes, et fere asymptoticos, atque id, in illa tanta tam diversarum curvarum farragine, quæ ad tantam punctorum multitudinem pertinent, alias curvas nullos habere arcus similes, et proximos, alias habere plurimos, et quæ in aliis per dies, vel annos plures, et lustra vel sæcula simul pergant, tum recedant in immensum, ac iterum coeant [1] ». Tout point matériel a un mouvement perpétuel et continu [2] et devient dans une relativité et connexion parfaite avec tous les autres. Il ne saurait jamais être envisagé en lui-même. « Punctum quodvis materiæ motum habuit semper, et habebit in curva quadam continua naturæ uniformis determinatæ a prima projectione, et a vi resultante e compositione virium omnium, quas determinant omnes positiones et distantiæ, quas id punctum habuit, et habebit respectu omnium aliorum materiæ punctorum [3] ».

Tout mouvement étant relatif, il est naturel que nous le déterminions par l'espace fondé sur la relation. Tout mouvement étant relatif à tous les autres (et tout est en mouvement), il va de soi que nous l'envisagions dans l'espace réel qui enveloppe tous les corps que nous saisissons, ou plutôt qui est la construction de tous les corps qu'atteint notre science. Et quand on parle du mouvement absolu, il s'agit toujours de ce mouvement relatif qui exprime l'indéfinie connexion et relativité de tous les corps [4].

1. *Ibid.*
2. Vide *Infra* le chapitre sur *la Continuité et le Mouvement.*
3. *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. II p. 440.
4. *Stay* t. I p. 369. Supp. *De Vi Inertiæ* § 131. « Hoc igitur pacto, quæcumque de motu Terræ dicturus est Noster, quæcumque dicam ego, cum ipsa etiam absoluta Telluris quiete optime cohærebunt, si nimirum intelligatur motus respectivus respectu ejus spatii, quod concipiatur mobile, et translatum motu contra-

Nous verrons un peu plus loin à quel relativisme aboutissent plus particulièrement, dans la pensée de Boscovich, les considérations précédentes.

18. Dans un espace réel et relatif — ensemble de modes réels d'existence, construction des choses en mouvement perpétuel — la mesure est quelque peu incommode. On sera obligé là aussi de procéder par la comparaison des intervalles. Cependant, dans l'espace réel de Boscovich, on ne saurait déduire l'égalité de la congruence.

Si nous prenons pour unité de mesure une barre en bois ou en fer, longue de dix pieds (nous avons vu que tout espace est relatif à notre corps : nous ne prendrons jamais une longueur énorme pour unité) et si nous l'appliquons un nombre égal de fois sur deux corps, nous dirons qu'ils sont égaux. Cela serait exact si la barre restait la même pendant sa translation.

rio, et æquali motui terræ respectivo intra ipsum, respectu cujus spatii concepti, ut mobilis, respectiva sit vis inertiæ; ac remanebit Telluris partibus sola trepidatio exigua, quam æquilibrium requirit a motibus in superficie factis perpetuo perturbatum. Illud unum adiiciam. *Quoniam id spatium continet omnia corpora, quæ a nobis sentiri possunt, quæ est quædam rerum ad nos pertinentium veluti absoluta universitas, ut motus respectivi respectu ipsius distinguantur ab iis, qui multo magis respectivi sunt, nimirum respectu solius planetarii systematis, vel respectu solius Terræ, vel respectu minorum etiam partium, ut navis; poterit illud ipsum spatium hic appellari imposterum spatium absolutum, et motus in eo factus motus absolutus. Quod si fiat, ubicumque in posterum dixerimus absolute motum, vel etiam motum absolutum, intelligendum erit de motu respectivo respectu illius ipsius spatii continentis omnia corpora, quæ a nobis sentiri possunt,* sive ipsum stare dicatur, Terra mota, sive moveri, motu quovis, sive moveri motu contrario motui Terræ, quiescente ipsa Terra, ut sic omnes loquendi formulæ, quas adhibebimus semper imposterum, communes sint cuicumque sententiæ, et quæ demonstrabimus, æque omnibus aptari possint. » Dans son discours académique, à propos du centenaire de la mort de Boscovich, (p. 615) le D[r] Markovic a annoncé par quelques phrases, la relativité du mouvement; et M. Varicak, le célèbre mathématicien croate, en a donné (*op. cit.* pp. 17-18), une vue partielle et insuffisante, faute d'étude approfondie de la philosophie de Boscovich.

Or, elle n'est pas faite d'une matière continue et solide, mais de points matériels, centres de forces, dont les distances respectives changent parce qu'ils subissent les actions de tous les autres points matériels de l'Univers, actions variables suivant les distances qui séparent ceux-ci de ceux-là. Donc, tout déplacement de la barre entraînera le rapprochement ou l'éloignement de ses atomes; et ceux-ci auront alors d'autres relations avec le reste du monde matériel. De telle sorte que, toutes les fois qu'il y aura translation de la barre, elle s'allongera ou se raccourcira insensiblement. Et tout, changeant de mode d'existence, de place parmi les autres corps doit se dilater ou se contracter insensiblement. Ainsi, puisque la barre subit, chaque fois que nous la transportons, un nouveau changement, la mesure d'un corps ne peut pas être absolue, mais relative, et la comparaison, l'égalité des deux corps ne peut être qu'approximative[1].

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 21. *Quomodo judicemus de æqualitate duorum, ex qualitate cum tertio : nunquam haberi congruentiam in longitudine, ut nec in tempore, sed inferri a causis.* « Illud autem notandum in primis ex hoc principio immutabilitatis eorum, quorum mutationem per sensum non cogniscimus, oriri etiam methodum, quam adhibemus in comparandis intervallorum magnitudinibus inter se, ubi id, quod pro mensura assumimus, habemus pro immutabili. Utimur autem hoc principio, *quæ sunt æqualia eidem, sunt æqualia inter se,* ex quo deducitur hoc aliud, ad ipsum pertinens *quæ sunt æque multipla, vel submultipla alterius, sunt itidem inter se æqualia,* et hoc alio, *quæ congruunt, æqualia sunt.* Assumimus ligneam, vel ferream decempedam, quam uni intervallo semel, vel centies applicatam si inveniamus congruentem, tum alteri intervallo applicatam itidem semel, vel centies itidem congruentem, illa intervalla æqualia dicimus. Porro illam ligneam, vel ferream decempedam habemus pro eodem comparationis termino post translationem. Si ea constaret ex materia prorsus continua, et solida, haberi posset pro eodem comparationis termino; at in mea punctorum a se invicem dostantium sententia, omnia illius decempedæ puncta, dum transferuntur, perpetuo distantiam revera mutant. Distantia enim constituitur per illos reales existendi modos, qui mutantur perpetuo. Si mutentur ita, ut qui modi succedunt, fundent reales æqualium distantiarum relationes; terminus comparationis non erit idem, adhuc tamen æqualis erit, et æqualitas

Mais cette espèce de dilatation et de contraction de notre unité de mesure échappe presque complètement à nos sens, et nous concluons avec le vulgaire qu'elle est immuable. La différence entre le vulgaire et le philosophe consiste en ce que le premier croit sa mesure immuable et absolue, et que le second la prend pour ce qu'elle est ; tout en étant obligé d'omettre ses changements insignifiants, il ne les oublie point, et, sachant qu'elle n'est que relative et approximative, il cherche les méthodes et les moyens d'arriver à une approximation la plus grande possible[1].

mensuratorum intervallorum rite colligetur. Longitudinem decempedæ in priore situ per illos priores reales modos constitutæ, cum longitudine in posteriore situ constituta per hosce posteriores, immediate inter se conferre nihilo magis possumus, quam illa ipsa intervalla, quæ mensurando conferimus. Sed quia nullam in translatione mutationem sentimus, quæ longitudinis relationem nobis ostendat, idcirco pro eadem habemus longitudinem ipsam. At ea revera semper in ipsa translatione non nihil mutabitur. Fieri posset, ut ingentem etiam mutationem aliquam subiret et ipsa, et nostri sensus, quam nos non sentiremus, et ad priorem restituta locum ad priori æqualem, vel similem statum rediret. Exigua tamen aliqua mutatio habetur omnino idcirco, quod vires, quæ illa materiæ puncta, inter se nectunt, mutata positione ad omnia reliquarum Mundi partium puncta, non nihil immutantur. Idem autem, et in communi sententia accidit. Nullum enim corpus spatiolis vacat interjectis, et omnis penitus compressionis, ac dilatationis est incapax, quæ quidem dilatatio, et compressio saltem exigua in omni translatione omnino habetur. Nos tamen mensuram illam pro eadem habemus, cum, ut monui, nullam mutationem sentiamus. »

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 22 et 23. « *Ex his omnibus consequitur, nos absolutas distantias nec immediate cognoscere omnino posse, nec per terminum communem inter se comparare, sed æstimare magnitudines ab ideis, per quas eas cognoscimus, et mensuras habere pro communibus terminis, in quibus nullam mutationem factam esse vulgus censet.* Philosophi autem mutationem quidem debent agnoscere, sed cum nullam violatæ notabili mutatione æqualitatis causam agnoscant, mutationem ipsam pro æqualiter facta habent. — Porro licet, ubi puncta materiæ locum mutant, ut in decempeda translata, mutetur revera distantia, mutatis iis modis realibus, quæ ipsam constituunt; tamen si mutatio ita fiat, ut posterior illa distantia æqualis prorsus priori sit, ipsam appellabimus eandem, et nihil mutatam ita, ut eorundem terminorum æquales distantiæ dicantur distantia eadem, et magnitudo dicatur eadem, quæ per eas æquales distantias definitur, ut itidem ejusdem directionis nomine intelligantur binæ etiam directiones parallelæ; nec mutari distantiam, vel directionem dicemus in sequentibus, nisi distantiæ magnitudo, vel parallelismus mutetur. »

La critique que Boscovich fait de la mesure de l'espace par la juxtaposition et la congruence est décisive et profondément liée à sa conception de l'espace réel et relatif.

Nous avons vu un peu plus haut la relativité de notre mesure, qui consiste en ce que nous ne pouvons pas ne pas prendre notre corps pour unité de mesure, et que l'immensité du monde lui échappe complètement. De même elle ne peut pas nous servir à distinguer et déterminer les phénomènes infinitésimaux de la Nature[1].

19. Ce qui vient d'être dit de la mesure de l'espace peut être répété de la mesure du temps. « Quæ de spatii mensura diximus, haud difficulter ad tempus transferentur, in quo itidem nullam habemus certam, et constantem mensuram[2] ».

Nous n'avons aucune mesure certaine et stable du temps. Et si, en général, nous le mesurons, c'est grâce au mouvement qui nous sert d'instrument de mesure. Cela est possible parce que le mouvement, nous l'avons vu, réalise le temps aussi bien que l'espace. Mais il y a des mouvements de très différentes vitesses : lequel choisir pour modèle et mesure? Il faudrait qu'il soit uniforme. Mais nous savons que pour Boscovich le mouvement uniforme ne saurait exister. Alors nous serons obligés de choisir un mouvement dont l'accélération ou le ralentissement soient constants, comme il paraît qu'est le mouvement rotatoire (diurne) et de translation (annuel) de notre Terre. Nous mesurerons le temps avec le mouvement de la Terre, et

1. Vide *Supra* *Stay* t. III p. 122.
2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 24.

nous diviserons celui-ci en heures, minutes et secondes, avec le mouvement des aiguilles de nos horloges[1].

Certains philosophes, aussi bien que le vulgaire, croient possible la comparaison directe d'un temps avec un autre. Selon Boscovich, il est impossible qu'une heure d'hier soit comparée avec une heure d'aujourd'hui. Quand on croit faire cette comparaison, on la remplace en réalité par celle des deux mouvements circulaires des aiguilles d'une bonne horloge. Mais qui sait si le mouvement de l'horloge, tout en restant constant par rapport aux autres phénomènes de la Nature, n'a pas changé de vitesse? Le flux du temps s'écoule d'une façon continue, et chaque laps de temps est nouveau, et incomparable aux autres qui le précèdent ou le suivent. Boscovich, dans le temps aussi bien que dans l'espace n'admet point l'égalité selon la congruence, ni la mesure qui s'ensuit[2].

Une fois faite la critique de la mesure du temps, Boscovich accepte les horloges pour moyens de mesure, avec toutes les réserves nécessaires et toutes les corrections indispensables pour les isoler au milieu de la connexion des phénomènes (comme la correction, grâce à certains arrangements spéciaux, de la dilatation de leurs rouages causée par le changement de température). Le temps ainsi mesuré et construit n'est que relatif. C'est notre temps astronomique et scientifique, notre temps réel[3].

1. *Stay* t. I pp. 483-484. Supp. *De Dierum Inæqualitate, et æquatione Temporis* § 636-643.

1. Pour plus ample développement, voir plus bas, chap. 53.

2. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 24. « Desumimus a motu illam, quam possumus, sed nullum habemus motum prorsus æquabilem. Multa, quæ huc pertinent, et quæ ad idearum ipsarum naturam, et successionem spectant, diximus in notis. Unum hic addo, in mensura temporis, ne vulgus quidem censere ab uno tempore ad aliud

Pour passer de l'espace et du temps de Boscovich à sa philosophie naturelle, et aborder celle-ci plus convenablement, voyons encore son dualisme philosophique.

20. Au point de vue de la connaissance, Boscovich a, sinon le premier (Crusius l'a fait, mais du point de vue purement théologique et non pas philosophique et scientifique), du moins indépendamment, distingué le principe de causalité du principe de raison, en critiquant la notion leibnizienne de raison suffisante. « *Debet omnino id principium, ut a leibnizianis admit-*

tempus eandem temporis mensuram transferri. Videt aliam esse, sed æqualum supponit ob motum suppositum æqualem. In mensura locali æque in mea sententia, ac in mensura temporaria impossibile est certam longitudinem, ut certam durationem e sua sede abducere in alterius sedem, ut binorum comparatio habeatur per tertium. Utrobique alia longitudo, ut alia duratio substituitur, quæ priori illi æqualis censetur, nimirum nova realia punctorum ejusdem decempedæ loca novam distantiam constituentia, ut novus ejusdem styli circuitus, sive nova temporaria distantia inter bina initia, et binos fines. In mea Theoria eadem prorsus utrobique habetur analogia spatii, et temporis. Vulgus tantummodo in mensura locali eundem haberi putat comparationis terminum : Philosophi ceteri fere omnes eundem saltem haberi posse per mensuram perfecte solidam, et continuam, in tempore tantummodo æqualem : ego vero utrobique æqualem tantum agnosco nuspiam eandem. ».

Stay t. I p. 38. « Hinc ad mensuram temporis sensibilem gradum facit, quam desumimus a motu corporum. Cum continua mutatio loci fiat in motu, mutatio continua idearum succesit. Illa idcirco, quæ sub sensum cadit, et huic respondet, pro tempore assumitur a nobis, tanquam si immotis corporibus nullum sit tempus. Cum tamen ideæ solæ temporis sensibilem durationem referant, quod æque excurrat corporibus immotis, ac motis.— Pro mensura temporis assumi solet motus solis, motus indicis in horologio, et alli ejusmodi motus. Ut ii accurate referrent tempus, deberent esse æquabiles. At ipse solis motus inæqualis omnino est. Sive assumantur intervalla temporum inter occasum, et occasum, quæ sunt nobis in Italia dies, sive a meridie ad meridiem, quæ sunt dies Astronomis, et universæ Europæ, habetur inæqualitas quædem ibi major, hic minor, sed semper aliqua, ob inæqualitatem motus proprii ipsius solis in Eccliptica, et diversam diversis anni temporibus ejus inclinationem ad motum diurnum, qui censetur æquabilis. — Horologia inæqualitatem itidem habent aliquam, cui Hugenius pendulo adhibito et adjecta Cycloide remedium attulit ejusmodi, ut adscribere, non dubitarit *Solem audet dicere falsum* : at etiam iis calor, ac frigus obest ; retardantur enim producta penduli virga per calorem, accelerantur eadem contracta

litur, distingui ab illo alio, quod communiter omnes admiserunt semper philosophi : nihil fit sine causa[1] ».

Pour montrer en quelle confusion Leibniz a laissé ce principe, nous citerons plusieurs textes caractéristiques. « Nos raisonnements sur deux grands principes, *celui de la contradiction,... et celui de la raison suffisante*, en vertu duquel nous considérons qu'aucun fait ne saurait se trouver vrai ou existant, aucune énonciation véritable sans qu'il y ait une raison suffisante, pourquoi il en soit ainsi et non pas autrement, quoique ces raisons le plus souvent ne puissent point nous être connues[2]... » « Il y a deux grands principes de nos raisonnements : l'un est le principe de la contradiction, l'autre principe est celui de la raison déterminante : c'est que jamais rien n'arrive sans qu'il y ait une cause ou du moins une raison déterminante, c'est-à-dire quelque chose qui puisse servir à rendre raison a priori pourquoi cela est existant plutôt que de toute autre façon[3] ». Le principe leibnizien de la raison suffisante méconnaît presque complètement la causalité physique, pour ne s'attacher qu'à la causalité pour ainsi dire métaphysique. Pour parler du principe de la raison suffisante, il faut s'élever du domaine de la physique à celui de la métaphysique. « Jusqu'ici

per frigus. Alia subinde diversorum metallorum combinatione remedia parata sunt ; sed motum ita accurate aequabilem, ut diu temporis fluxum accurate referat, ego quidem sperare non ausim. » — M. Varicak a écrit une page vraiment excellente sur la mesure de l'espace et du temps (*op. cit.* pp. 7-8). Et nous sommes d'accord avec lui, pour exiger une place respectable, pour la pensée de Boscovich dans l'histoire des idées relativistes et du relativisme de la Nature. La philosophie toute relativiste de Boscovich se précise et se spécifie dans ses solutions des problèmes de la Nature ; c'est ce que nous verrons dans notre *Deuxième partie.*

1. *Stay* t. I. Supp. *De Ratione Sufficienti* § 22.
2. Leibniz *La Monadologie* §§ 31-32.
3. *Essais de théodicée* § 44. V. aussi § 360.

nous n'avons parlé qu'en simples physiciens : maintenant il faut s'élever à la métaphysique en nous servant du grand principe, peu employé communément, qui porte que rien ne se fait sans raison suffisante, c'est-à-dire que rien n'arrive sans qu'il soit possible à celui qui connaîtrait assez les choses de rendre une raison qui suffise pour déterminer pourquoi il en est ainsi, et non pas autrement[1] ».

Boscovich distingue avec force, et presque avec emportement[2] le monde de la causalité du monde des raisons (suffisantes). Etre la cause d'un phénomène, est une chose ; trouver la raison de ce phénomène, en est tout-à-fait une autre. Boscovich croit, par exemple, que ce que Leibniz pouvait voir de liberté dans la détermination même de la volonté par une raison est dû à la confusion dans laquelle sont restées chez lui la notion de cause et celle de raison suffisante. Pour Boscovich, la volonté appartient au monde de la causalité, et est antérieure au monde des raisons. « *Stat pro ratione voluntas*[3] ». Les raisons viennent presque toujours après la volonté et l'action. Quelquefois certaines raisons apparaissent avant l'acte absolu de la volonté, mais elles sont si peu de chose en comparaison du fond obscur de la volonté pure, qui seule détermine librement l'esprit dans le choix ! C'est ce qui peut nous être prouvé par ce fait que nous agissons quelquefois malgré toutes les raisons du monde, et sans savoir pourquoi. C'est ainsi qu'il devient vrai que « Video meliora (et eodem etiam pacto, jucundiora, utiliora) proboque; deteriora sequor[4] ». Le monde de la

1. *Principes de la Nature et de la Grâce fondés en Raison* § 7 Janet t. I p. 727.
2. *Stay* t. I. Supp. *De Ratione Sufficienti* § 22-35.
3. *Stay* t. I p. 18 note : pp. 336-339. Supp. *De Ratione Sufficienti* §§ 24-35.
4. *Stay* t. I. Supp. *De Ratione Sufficienti* § 33.

causalité, et plus spécialement de la volonté d'un côté, et de l'autre le monde des raisons, ne sont pas seulement différents de nature, mais s'ignorent aussi mutuellement. Nous ne connaissons pas toutes les raisons possibles d'un acte libre. Notre acte libre n'a pas besoin de nos raisons, pourvu que toutes les causes qui le conditionnent y soient. Les raisons assument dans la délibération une fonction plutôt négative. La liberté est dans la connexion des causes fatalement mystérieuse et inconnaissable pour nous puisque le monde de la causalité et de la volonté vient avant le monde des raisons, c'est-à-dire des intelligibles.

Donc nous voilà en présence d'un dualisme très net.

Cependant, par l'intuition, nous saisissons dans le devenir de nos idées (seuls moyens de connaissance) quelques aspects du monde de la causalité. C'est la continuité, ainsi que l'espace et le temps qui, tout en existant avant et à côté de toute expérience (de toute idée conçue à l'occasion des choses) servent de fondement à toute notre construction, à toute notre compréhension du monde. Dans le devenir des idées, nous saisissions par l'intuition immédiate quelque chose, quelques « modes réels d'existence » qui doivent appartenir aussi au monde de la causalité dans son dynamisme général. Mais le monde de la causalité en soi, d'un côté, aussi bien que notre esprit, de l'autre, restent pour Boscovich deux et à jamais inconnus.

Et si nous poursuivons notre étude de la théorie de la connaissance de Boscovich[1], nous verrons que ce dualisme est

1. Nous ne ferons ici que compléter l'esquisse que nous en avons donnée dans *L'introduction*, nous proposant un travail ultérieur qui épuisera tous les textes

orienté vers un idéalisme peu commun, qui frôle un certain nominalisme [1], car toutes les fois que Boscovich parle du monde extérieur, des corps, de la matière, etc, il parle des « idées que nous en avons ». Pour lui nous sommes incapables de saisir « immédiatement la substance intime des choses [2] ». C'est par la réflexion que nous discernons dans notre pensée deux genres d'idées. Les unes sont d'origine extérieure à notre esprit, causées par ce que nous appelons la matière ou les corps, et saisies par nos sens. D'autres idées, d'origine intérieure à notre esprit, et que nous saisissons par l'intuition, font ce qu'on appelle esprit, ou âme [3]. Boscovich distingue deux genres d'actes vitaux : d'un côté la diversité de nos sensations, et de l'autre l'intuition de la cognition et de la volition [4].

Les idées que les corps ont « excitées » en nous font notre monde extérieur. Nous ne saurions le définir tel qu'il est en soi. Nous ne pouvons que le *décrire* tel que nous le connaissons [5]. Cependant, Boscovich distingue avec Stay deux espèces

en nombre considérable et ne s'accordant pas toujours et dont la plupart ne se rapportent pas étroitement au présent ouvrage.

1. Le Dr Markovic s'était déjà aperçu du nominalisme de Boscovich (*op. cit.* pp. 578-579, 586), mais on pourrait lui reprocher de trop l'assimiler au nominalisme d'Occam.

2. *Stay* t. I p. 331-334. Supp. *De Corporis et Spiritus definitione.* § 1. « *At quoniam ipsi persuasum est, quod et mihi, intimas rerum substantias a nobis immediate non cognosci, eam omittit, et descriptionem quandam adhibet, quæ ejusmodi substantias ita nobis exhibeat, ut eas cognoscimus.* »

3. *Ibid.* § 2. « Bina in nobis idearum in nostra mente excitatarum genera per reflexionem deprehendimus. Aliasnaturali quodam, et omnibus communi validissimo instinctu impulsi originem extra ipsam mentem habere, et ad externa quædam objecta pertinere, alias ab ipsa oriri mente, et in ipsa consistere firmissimo assensu credimus. Instrumenta, quibus illud primum idearum genus excipimus, vocamus sensus, earum causam illam externam, et ut ajunt, objectum, appellamus materiam, et corpus : harum secundi generis idearum originem hanc, quam in nobismetipsis intuemur, dicimus mentem, sive animum »

4. *Th. Ph. Nat.* Appendix *De Anima et Deo* §§ 528 et suiv.

5. V. *Stay* t. I p. 331 § 1, cité un peu plus haut. — Vide *infra* chap. *Induction.*

d'êtres : les corps et les esprits[1]. Et nous ignorons entièrement ce que peuvent être en soi les corps, aussi bien que les esprits. Les causes de nos sensations nous échapperont toujours. Aussi avons-nous vu que pour Boscovich c'est nous-mêmes que nous connaissons le moins. Quoique notre esprit se reflète en lui-même, il ignore son propre être, puisque celui-ci doit rester absolu et immuable, et que les idées, saisies par une intuition immédiate, dans lesquelles l'esprit prend connaissance de lui-même sont en perpétuel mouvement[2]. « Nous ne connaissons, ne définissons » ni les êtres corporels ni les êtres spirituels, mais les « décrivons » par nos idées. C'est en ce sens que Boscovich peut être considéré comme nominaliste.

Les idées que nous avons de notre propre être, de l'âme, saisies par l'intuition immédiate, ne peuvent pas être contrôlées ni vérifiées directement. Les idées des corps, évoquées par les sens, ne le peuvent-elles pas non plus? Boscovich, nous l'avons vu dans l'*Introduction*, croit que l'ensemble de nos idées est vérifiable, avec plus ou moins de probabilité.

On peut se poser le problème, à savoir, si nos idées du monde matériel sont des copies des choses. Leur sont-elles semblables de la même façon qu'un portrait l'est à la figure d'un homme? Boscovich pense que non : tout d'abord parce que le portrait est substantiel et matériel aussi bien que la figure qu'il représente, tandis que la représentation spirituelle ne saurait être ni substantielle ni matérielle ; puis la figure d'homme est présentée à nos yeux par un ensemble de rayons de lumière, et le portrait de même. Alors la représentation que nous

1. *Stay* t. I pp. 4 et 5.
2. *Ibid.* pp. 6-29.

avons d'un corps est un être tout spirituel, c'est-à-dire que ce qui lui correspond dans la réalité extérieure peut être de nature toute autre. Il ne saurait donc y avoir entre la chose et son idée la ressemblance qui existe entre notre idée de la figure d'un homme et son portrait. D'après Boscovich, aucune idée, née au contact et à l'occasion[1] des choses, ne peut, prise isolément, être prouvée semblable à ce quelle représente[2].

C'est le système seul des idées, une théorie, qui peut plus ou moins ressembler aux choses. Nos sens, tout d'abord ne peuvent apercevoir que le changement d'état, le mouvement, le devenir[3]. Ils ne peuvent que passer du différent au différent, et distinguer. Or toutes les fois que le même corps se présente dans les mêmes circonstances à un esprit, celui-ci aura la même idée. Le même corps occasionne aussi dans les esprits des autres hommes la même idée ; ou du moins tous ils l'appellent du même nom. Car il se peut qu'une chose leur apparaisse différemment et que, s'ils conviennent de l'appeler du même nom, toutes les fois qu'elle apparaîtra, ils croient avoir la même idée, quoiqu'ils ne fassent en réalité qu'employer le même langage[4]. Ici encore le nominalisme de Boscovich

1. *Th. Ph. Nat.* Appendix *De Anima et Deo* § 527.

2. *Stay* t. I. p. 332. Supp. *De Corporis et Spiritus definitione* V. § 7. « Ego sane illud in primis diligenter notandum censeo, ideas nostras proprietatibus illis similis omnino esse non posse ut externæ hominis figuræ pictura est similis. Nam horum utrumque et substantiale est, et æque materiale, et eundem prorsus effectum præstat, cum eosdem lucis radios eodem ordine ad oculos nostros reflectat. At idea ad mentem pertinens nec substantialis est, nec materialis, ut illud ejus objectum. Quare hoc similitdinis genus, ne in ideis quidem per tactus excitatis haberi potest. »

3. *Th. Ph. Nat.* Supp. § 20.

4. *Stay* t. I. Supp. *De Corporis et Spiritus definitione* § 8. « *Deinde certum et illud est, haberi in omnibus ideis relationem ejusmodi ad objecta, ut ab iisdem objectis eodem applicatis modo eædem in nostra mente ideæ excitentur. Id nostra nobis*

se précise et s'achemine nettement vers un relativisme fondé sur le devenir des idées seules. En effet, quand les hommes parlent entre eux des choses, leur langage est plus réel que leurs idées. Il exprime les relations constantes de nos idées, qui doivent chacune isolément représenter les propriétés constantes des choses, mais qui peuvent être différentes d'un homme à un autre, et dont certaines même, comme l'extension continue, la solidité et l'impénétrabilité, n'ont rien qui leur corresponde dans la réalité absolue des choses, mais lui sont apportées par notre esprit[1]. Le langage est plus réel parce que plus vérifiable qu'une idée particulière, en ce qu'il exprime un certain ordre dans lequel se passent les choses, ordre constatable par tous les hommes. Le langage, laissant échapper le contenu des idées, a cet avantage de déterminer leurs relations et leurs devenirs. La géométrie, nous l'avons vu, est humaine, et n'est que la détemirnation des relations spatiales. Les êtres géométriques n'existent pas dans la Nature; la géométrie et les mathématiques en général ne sont que le langage qui détermine le mieux (sans s'embarrasser des propriétés toutes relatives) les relations, les ordres, les systèmes, les

experientia ostendit. Easdem in allis hominum mentibus nostris omnino similes excitari, jure credimus ex eo, quod in ipsis tam multa alia deprehendamus nobis usque adeo similia ut vultum videlicet, ac totam corporis conformationem externam, propensiones itidem quasdam easdem ad reliqua objecta externa communia, ac alia ejusmodi sane multa. Fieri tamen absolute posset, ut nostræ ideæ ab illorum ideis ad idem objectum eodem modo applicatum pertinentibus plurimum different. Si enim inter illas ipsorum ideas constans relatio quædam esset, quæ inter nostras; iisdem constanter nominibus illa objecta appelleremus, et de iis communi idiomate ageremus inter nos, quin unquam alter alteri suæ formam ideæ, communicare posset, et si quod est, discrimen agnosere. Omnino autem mihi persuasum est, esse posse, et fortasse in omni rerum universitate est aliquod mentium genus a nostris admodum diversum, quibus hæ eodem substantiæ materiales, et corporeæ alia idearum genera excitent a nostris ideis prorsus diversa ».

1. *Ibid.* §§ 9, 12, 13.

devenirs des choses. Les atomes et la loi des forces de Boscovich, dont le fond est tout géométrique et mathématique, ne visent qu'à être la meilleure expression possible, la construction des relations et du devenir du monde qui soulève le moins de difficultés et par là est la plus probable possible[1].

Bref, la philosophie de Boscovich est dualiste parce qu'elle distingue nettement l'existence de la matière et des choses, de l'existence des esprits. Elle est idéaliste en ce qu'elle nie qu'il nous soit jamais possible d'atteindre immédiatement ces deux existences en soi et affirme que nous ne pouvons en avoir que des idées. Ces dernières sont de deux espèces : les unes occasionnées par le monde matériel et saisies par les sensations; les autres, d'origine spirituelle et saisies par l'intuition immédiate; celles-ci se rangeant en deux groupes vivants : les idées, les intuitions de la volition, de la liberté, antérieures à la raison, d'un côté, et celles des principes de l'explication et de la raison, de l'autre. Mais toute idée à part est ineffable. C'est sur les relations seules des idées, sur les relations de noms et de formules mathématiques donnés aux choses, que les hommes peuvent tomber légitimement d'accord. Le mouvement, le devenir d'une chose nous suggère des idées qui pour tous les hommes ont des relations constantes, que Boscovich se propose d'exprimer et construire avec son atomisme dynamique. Avec les points simples et une loi unique qui règle leurs relations et leur devenir, il prétend construire le plus commodément et le plus probablement possible

1. Vide *infra* le chapitre sur *La realité constructive des atomes*.

le monde. Il pose l'idéalisme mathématique le plus pur qui ait jamais existé[1].

1. Le célèbre savant anglais Lord Kelvin, qui a su trouver d'ingénieuses applications de la philosophie naturelle de Boscovich, pénétrant à la vérité sa signification profonde, la qualifie ainsi et nous sommes sur ce point pleinement d'accord avec lui : « Boscovich's theory, a purely mathematical idealism... » (*Baltimore lectures on Molecular dynamices and the wave theory of light*, by Lord Kelvin, London, 1904, p. 645).

DEUXIÈME PARTIE

LA PHILOSOPHIE NATURELLE

DEUXIÈME PARTIE

LA PHILOSOPHIE NATURELLE

21. Avant toute théorie et toute science, Boscovich pose la loi de continuité. Une fois qu'elle est posée, les phénomènes de la Nature, (le choc, le devenir des forces, etc.) étant devenus par là d'une clarté parfaite, toutes les autres lois de la Nature en découlent avec la plus grande facilité et exactitude [1].

Elle est au fond de tout devenir et tout est en mouvement et en devenir. Elle est la loi suprême de la Nature.

La loi de continuité est antérieure à l'intelligence quand celle-ci fait de la science. Car si on voulait trouver une preuve de la continuité, elle ne saurait être que dans sa nature même : « *petitam ab ipsa continuitatis natura* [2] ». Boscovich réfute Leibniz quand celui-ci prouve le principe de continuité par le principe de la raison suffisante, et il le pose indépendamment de ce dernier [3].

Boscovich ne serait là que conséquent avec son dualisme, et la loi de continuité serait la loi du monde de la causalité. En effet, le monde de la causalité et de la volonté était antérieur à la raison : alors la continuité le serait à l'intelligence.

1. Voir notamment *De Continuitatis Lege* §§ 159-160 ; et *Stay* t. III p. 426.
2. *Th. Ph. Nat.* § 48. — *Stay* t. III p. 414.
3. *Stay* t. III p. 413. — *De Continuitatis Lege.* §§ 125-128.

C'est sans doute pour cela que Boscovich dit déduire le principe de continuité directement de l' « analogie » et de la « simplicité » de la Nature, du monde de la causalité [1]. Alors cette déduction ne serait pas déduction proprement dite, mais plutôt intuition [2].

Si l'on peut, même après tout ce qu'on vient de voir, nous contester chez Boscovich l'antériorité de la continuité (faute d'un texte analogue à l'assertion : « *Stat pro ratione voluntas* ») on ne peut douter en aucune façon de l'indépendance entière de la loi de continuité vis-à-vis de toute législation de la raison. La continuité est d'une autre « nature » que la raison, c'est pourquoi elle se prouve par elle-même, intuitivement. Et c'est grâce à elle que les explications du phénomène du choc, de la loi des forces, etc., peuvent devenir simples, commodes et logiques.

22. Le principe de continuité chez Boscovich apparaît pour la première fois clairement dans sa dissertation *De Viribus Vivis* (1745) et dans les termes suivants : « Communis jam est

1. *De Viribus Vivis* § 47.

2. Un des arguments à l'appui de la thèse que nous présentons ici, serait la composition même du livre de Boscovich sur la continuité : *De Continuitatis Lege et ejus consectariis pertinentibus ad prima meteriæ elementa eorumque vires.* Boscovich emploie la première et la plus grande partie (jusqu'au § 123) de cet ouvrage à prouver la réalité imaginaire et intuitive de la loi de continuité. Dans les §§ 124 à 131, il pose la loi de continuité avant l'expéirence et la Nature, a priori, et réfute Leibniz qui la prouvait par le principe de la raison suffisante. Quoique *indémontrable*, Boscovich montre dans le reste de sa dissertation (§§132 à 174) que la loi de continuité peut bien faire le fond d'une conception de la Nature comme est celle de la philosophie naturelle, et que rien ne lui résiste dans la Nature même. Et nous savons qu'il croit sa théorie physique, la plus simple et la plus commode. Cette simplicité et cette commodité de sa théorie, ne viennent-elles pas, peut-être, de ce qu'elle est fondée sur la loi de continuité, qui nous est si intime ?

multorum sententia nihil in Natura per saltum fieri, sed... *quidquid augetur, aut minuitur, ita continuo augeri, aut minui, ut ab una quantitate ad aliam motu semper continuo per omnes intermedias quantitates transeatur. Hujus principii nulla experimenta falsitatem evincent* : plurima, quantum per sensus licet deprehendere, eo nos manifeste deducunt. Et quidem in ipso locali motu nulla sane alia de causa per saltum ex uno loco transire non licet in alium ; nisi continuo motu per intermedia transeatur. Sic et per tempus continuum ab uno momento ad aliud distans devenimus, sine interruptione, et saltu », etc. Si aucune expérience ne contredit la loi de continuité, c'est que toutes les expériences s'y soumettent. Nous verrons que, quoique l'induction ne puisse pas la prouver positivement, elle l'autorise pleinement.

Quelques années plus tard, Boscovich compose un livre *De Continuitatis Lege* (1754) pour définir la loi de continuité et déterminer son rôle dans la science et dans sa philosophie. Elle y est définie comme il suit : « Quotiescumque binæ quantitates variabiles, quæ nimirum magnitudinem mutare possunt, ita inter se connexæ sunt, ut determinata magnitudine alterius, alterius etiam magnitudo determinetur ; si concipiantur binæ magnitudines prioris, et binæ posterioris respondentes iisdem binis, ac prima quantitas mutatione continua abeat a prima magnitudine ad secundam transeundo per omnes magnitudines intermedias ; idem præstabit etiam secunda [1] ».

Définitivement, Boscovich détermine la loi de continuité :

1. § 102.

« Continuitatis lex, de qua hic agimus, in eo sita est, uti superius innui, ut quævis quantitas, dum ab una magnitudine ad aliam migrat, debeat transire per omnes intermedias ejusdem generis magnitudines[1] ». En s'exprimant avec le langage de Maupertuis, il dit que, s'il y a des stades dans le devenir d'une grandeur, ils doivent se compénétrer comme se compénètrent les petites particules successives du temps.

Boscovich, pour exposer sa conception de la loi de continuité, a toujours préféré l'examiner tout d'abord *a priori* et mathématiquement. Ensuite, quand il croit l'avoir, dans ce domaine, suffisamment prouvée, il entreprend le travail immense de prouver par induction que rien de tout ce que nous pouvons observer dans la Nature ne lui résiste, c'est-à-dire que tout s'y prête[1]. Dans notre étude, nous suivrons la façon de procéder de Boscovich.

23. En analysant *a priori*, sans aucun rapport avec l'expérience, une quantité continue, on y distingue deux espèces d'éléments qui la constituent : limites, termes, et ce dont ils sont limites[2]. Les limites en tant que limites sont indivisibles; les distances continues entre ces limites sont divisibles à l'infini. Tout ce qui est indivisible est limite : la surface d'après son épaisseur, la ligne d'après sa largeur, le point d'après son épaisseur, largeur et longueur. Tout ce qui est divisible à l'infini la ligne d'après sa longueur, la surface d'après sa longueur et largeur, le volume d'après sa longueur, largeur et profondeur ou hauteur, est continu[3]. Les limites n'ont pas

1. *Th. Ph. Nat.* § 32.
2. *De Continuitatis Lege* § 8. « In quavis continua quantitate distingui debet id quod est terminus, seu limes, ab eo, cujus est terminus, » etc.
3. *Ibid* § 9.

de parties : les continus sont composés d'une infinité possible de parties continues, la ligne continue est composée d'une infinité inépuisable de petites lignes continues.

De la nature même des limites il suit qu'il est impossible qu'elles soient contiguës. Il doit y avoir entre elles un continu qui les sépare, sinon, étant contiguës, se touchant, elles se confondent et s'engloutissent en une seule[1]. Les limites sont inétendues et ne sauraient à la vérité qu'être à distance les unes des autres, ou bien se juxtaposer les unes sur les autres et se confondre[2].

Le continu, limité, déterminé par deux termes, c'est-à-dire distance, peut être divisé par un troisième terme en deux parties continues, puis les deux parties à leur tour peuvent être divisées chacune en deux parties continues, et ainsi de suite

1. *De Continuitatis Lege* § 10. « Ex ipsa termini natura consequitur etiam illud, terminum termino contiguum esse non posse. Nam semper haberi debet, illud continuum ipsis interjacens, cujus ii ipsi termini sunt. Neque alter potest esse finis præcedentis, et alter principium sequentis, cum ex natura continui communis esse debeat eorum terminus. Indivisibilia enim vel a se invicem distant, vel, distantia subalta, in unicum coalescunt. ». — *Cf. Th. Ph. Nat.* p. 265 § 6.— C'est sans doute le principe de continuité qui, de toutes les nouveautés qu'a apportées la philosophie de Boscovich a eu le moins de chance. Faute d'étude sérieuse du sujet, on a accumulé une quantité considérable d'erreurs. En voici, une qui en peut très bien servir d'échantillon. M. N. Popovitch dans sa thèse de doctorat à l'Université de Belgrade (1919) *L'enseignement de l'espace discret dans la philosophie moderne* dit (p. 17) que « Wolff et Boscovich, tendent, chacun à sa façon, à déterminer les marques essentielles de l'espace mathématique, à savoir son infinité et sa continuité, à partir de la notion fondamentale de l'espace réel, à partir de la contiguité des êtres réels. Cette tendance de Wolff et de Boscovich, a peut-être été sans aucun succès; mieux que cela, on la doit stigmatiser comme insensée et superflue. » Insensé est certainement celui qui voudrait faire dire à Boscovich qu'il compose sa continuité avec les êtres contigus. Insensé celui qui ferait coïncider dans la philosophie de Boscovich, les deux notions qu'elle oppose : contiguité et continuité.

2. *De Continuitatis Lege* § 10. « Nam quæ extensione omnino carent, vel se non contiguunt, vel se contiguunt secundum se tota. Distant in primo casu; compenetrantur, et in unicum coalescunt in secundum. »

à l'infini [1]. La divisibilité à l'infini de l'espace continu découle de la nature même de la continuité et de l'indivisibilité des termes [2].

En résumé, les points ne sont pas des parties de la ligne continue, mais des termes. La ligne ne se résout qu'en petites lignes continues. Sa division est infinie [3]. Mais cette division n'introduit en aucune façon la discontinuité dans la ligne continue (prise comme exemple du continu) puisque son point inséré entre les deux limites de la ligne et qui sert de division sépare, en même temps qu'il les relie, les deux parties continues. Au fond, il n'en est qu'une détermination, et reste extérieur à la continuité même de la ligne [4].

24. Mais qu'est-ce au fond que la ligne, et d'où lui vient sa continuité? Elle n'est que le flux continu d'un point, et sa continuité est en ce flux, et non pas dans la répétition d'un point [5]. La ligne est continue parce qu'elle est la trajectoire du mouvement, qui seul est absolument continu [6].

C'est le mouvement qui réalise le mieux la continuité dans la Nature, en coordonnant l'espace et le temps imaginaires

1. *Ibid.* §§ 18 fin et 24 fin.
2. *Ibid.* § 19.
3. *De Continuitatis Lege.* § 29. « In primis evidenter consequitur ex iis, quæ demonstrata sunt, puncta non esse partes lineæ, sed terminos ita, ut linea non e punctis, sed e lineolis componatur, et in lineolas resolvatur. Nam divisione in infinitum continuata, semper lineæ cujuspiam partes sunt aliæ lineæ binis singulæ extremis punctis terminatæ. »
4. *Ibid.* §§ 30 et 54. — *Stay* t. III p. 414 et suiv.
5. Vide *Supra.* — *De Continuitatis Lege* §§ 33 et suiv.
6. *Th. Ph. Nat.* p. 25. « *Porro continuitatem ipsam ostendo a natura in solis motibus obtineri accurate in reliquis affectari quodammodo.* »

et continus [1]. Et c'est parce qu'il lie ces deux derniers que tout saut est impossible dans son intérieur.

Trois cas possibles de mouvement discret s'y opposent. Mais rien qu'à être représentés géométriquement, comme ils le sont par Boscovich [2], ils s'évanouissent en pures absurdités.

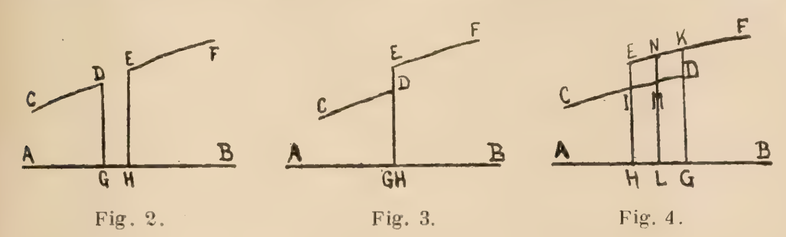


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Des trois sauts possibles, le premier consiste en ce que le premier point de la trajectoire après le saut suit après un certain laps de temps le dernier point de la trajectoire avant le saut ; le deuxième a lieu quand ils coïncident ; et le troisième quand le dernier est antérieur au premier. Si la droite *A B* (fig. 2, 3 et 4) représente le temps, et les ordonnées des lignes *C D* et *E F* les divers stades du devenir d'une chose quelconque, quand on trace les ordonnées *D G* et *E H*, le point *H* peut être placé après le point *G* (le premier cas), ou bien il coïncidera avec *G* (le deuxième cas) ou encore il le précèdera (le troisième cas). Dans le premier cas, aucune ordonnée, aucun stade déterminé du mouvement ou du devenir d'une chose, et même aucune chose, ne correspond aux points de la droite *G H*. Dans le deuxième, les deux stades ou deux grandeurs différents *G D* et *H E* sont ordonnés à un seul point *G* : une

1. *De Continuitatis Lege* § 38. « Motus requirit et spatium, et tempus continuum.... »
2. *Th. Ph. Nat.* §§ 50-51. Table I fig. 5, 6 et 7.

chose deviendrait deux choses différentes en un seul instant. Dans le troisième cas, le point *H* aura deux ordonnées *H I* et *H E*, et *G* deux autres, *G D* et *G K*, et n'importe quel point intermédiaire, *L* par exemple, toujours deux : *L M* et *L N*. Mais nous ne connaissons et ne pouvons même concevoir une chose qui manquerait d'états déterminés pendant un intervalle de temps, et apparaîtrait subitement changée, comme nous ne pouvons pas nous imaginer un corps qui aurait deux états différents en un seul moment. Tout point matériel, en mouvement constant et perpétuel[1], doit, nous l'avons vu, relier un moment avec un point spatial. Et à tout moment possible dans la continuité du temps doit être coordonné un nouveau stade du devenir, du mouvement d'un corps. Les trois sauts étant exclus, nul saut ne saurait avoir lieu au sein du mouvement[2].

1. Vide *Infra*.

2. *Th. Ph. Nat.* § 50. « Id quidem satis patebit in ipso locali motu, in quo habetur phænomenum omnibus sane notissimum, sed cujus ratio non ita facile aliunde redditur, inde autem patentissima est. Corpus a quovis loco ad alium quemvis devenire utique potest, motu continuo per lineas quascunque utcunque contortas, et in immensum productas quaquaversum, quæ numero infinities infinitæ sunt : sed omnino debet per continuam aliquam abire, et nullibi interruptam. En inde rationem ejus rei admodum manifestam. Si alicubi linea motus abrumperetur ; vel momentum temporis, quo esset in primo puncto posterioris lineæ, esset posterius eo momento, quo esset in puncto postremo anterioris, vel esset idem, vel anterius ? In primo, et tertio casu inter ea momenta intercederet tempus aliquod continuum divisibile in infinitum per alia momenta intermedia, cum bina momenta temporis, in eo sensu accepta, in quo ego hic ea accipio, contigua esse non possint, uti superius exposui. Quamobrem in primo casu in omnibus iis infinitis intermediis momentis nullibi esset id corpus, in secundo casu idem esset eodem illo momento in binis locis, adeoque replicaretur ; in tertio haberetur replicatio non tantum respectu eorum binorum momentorum, sed omnium etiam intermediorum, in quibus nimirum omnibus id corpus esset in binis locis. Cum igitur corpus existens nec nullibi esse possit, nec simul in locis pluribus : illa viæ mutatio, et ille saltus haberi omnino non possunt. » — *Stay* t. II pp. 115-116.

25. Tout mouvement et tout changement est continu.

Boscovich a une raison spéciale d'insister sur la continuité du changement d'une grandeur. Car il aura besoin de la continuité de la croissance et de la décroissance d'une grandeur, pour exprimer le devenir de sa force attractivo-répulsive.

Cependant il s'en acquitte très facilement, grâce à sa théorie de l'espace et du temps.

Pour faire voir que la croissance et la décroissance (qui sont une espèce de mouvement) de n'importe quelle grandeur se font régulièrement dans la compénétration de ses différents stades successifs, Boscovich croit suffisant de les coordonner au temps. Ayant défini celui-ci comme quelque chose d'essentiellement coulant et continu, dans lequel les moments sucessifs ne se superposent ni ne coïncident, Boscovich y coordonne toute existence. Tout ce qui se passe dans le temps, qui est principalement continu, est par là même censé être continu[1].

1. *Stay*t. III p. 415. « Eodem autem pacto idem debet accidere etiam in tempore ut nimirum inter tempus continuum præcedens et continuum subsequens unicum habeatur momentum, quod sit indivisibilis terminus utriusque; nec duo momenta contigua esse possint, sed inter quodvis momentum, et aliud momentum debeat intercedere semper continuum aliquod tempus divisibile in infinitum. Et eodem pacto *in quavis* quantitate, quæ continua tempore duret, haberi debet series, quædam *magnitudinum ejusmodi, ut momento temporis cuivis respondeat sua, quæ præcedentem cum consequente conjungat, et ab illa per aliquam determinatam magnitudinem differat.* Quin immo in illo quantitatum genere, in quo binæ magnitudines simul haberi non possunt, id ipsum multo evidentius cōnficitur, nempe nullum haberi posse saltum immediatum ab una ad alteram. Nam illo momento temporis, quo deberet saltus fieri, et abrumpi series accessu aliquo momentaneo, deberent haberi duæ magnitudines, postrema seriei præcedentis et prima seriei sequentis. Idipsum vero adhuc multo evidentius habetur in illis rerum statibus, in quibus ex una parte quovis momento haberi debet aliquis status ita, ut numquam sine aliquo ejus generis statu res esse possit; et ex alia duos simul ejusmodi status habere non potest. » — *De Continuitatis Lege* § 108. — *Th. Ph. Nat.* § 49. « Et eodem pacto in quavis quantitate, quæ continuo tempore duret, haberi debet series quædam magnitudinum ejusmodi, ut momento temporis cuivis respondeat sua, quæ præcedentem cum consequente

En effet, tout moment dans la série du temps aura sa coordonnée dans la série des grandeurs, et tout laps imaginable du temps aura un laps correspondant dans le devenir de la grandeur.

Si tout mouvement, tout devenir est continu comme nous venons de le voir, tout sera continu, car pour Boscovich tout est en mouvement, et la loi de continuité ne saurait être lésée par l'absence de mouvement, le repos.

Voyons tout d'abord ce dernier aspect du dynamisme de Boscovich. Nous passerons ensuite à la preuve de la loi de continuité par l'induction qui montre clairement qu'aucun fait ne lui résiste, et nous terminerons par les objections que Boscovich a réfutées.

26. Le repos est impossible dans l'univers de Boscovich, c'est-à-dire que la mobilité, le dynamisme y est général et absolu. Il n'y a pas un seul point de la matière « quod perfecte quiescat [1] ». Une des raisons les plus profondes de la doctrine, c'est que Boscovich, avec sa théorie des forces attractive et répulsive, a attribué à l'univers une connexion telle que pas un seul point ne peut bouger sans que tout le reste du monde se mette en mouvement. Or nous sommes sûrs au moins d'un mouvement ou devenir quelconque; donc nous devons l'être pour tout le reste de l'Univers [2]. D'ailleurs cette nécessité de

conjungat, et ab illa per aliquam determinatam magnitudinem differat. » — *Stay* t. III pp. 130-131. Dans la *Th. Ph. Nat.* §§ 32-37, il expose mathématiquement la coordination du temps continu, avec le devenir d'une grandeur, et en donne une figure, table I fig. 3.

1. *Stay* t. I p. 7.

2. *Ibid.* Supp. *De Motu materiæ necessario* § 16. « Ego quidem censeo,... *nullum esse materiæ punctum, quod perfecte quiescat*... Cum enim omnia puncta ma-

doctrine est vérifiée par l'expérience autant qu'elle peut l'être. Tout d'abord, tous les corps célestes que nous pouvons saisir sont en mouvement perpétuel. Puis, comme le centre de la Terre ne peut pas être considéré comme une entité et chose en soi, mais comme le centre de forces de l'ensemble des corps qui constituent la planète, toutes les fois qu'on jettera une pierre à la surface de la Terre son mouvement lui déterminera un autre centre[1]. Donc, l'immobilité ne peut être un des états ou une des propriétés possibles des corps.

La mobilité est une propriété générale des corps ; elle est avant tout nécessitée, comme nous allons le voir, par la courbe des forces répulsives et attractives, qui est l'expression de la loi unique et générale des choses.

Puis elle est surtout démontrée indirectement par l'infinie improbabilité du repos dans ce devenir continu que sont l'espace et le temps continus, reliés dans la réalité. Le nombre des moments possibles dans la continuité du temps imaginaire est infini. Alors il est infiniment improbable que les points matériels, en nombre toujours fini, occupent pendant deux moments successifs le même point de l'espace. Notre espace et notre temps, qui se correspondent et font une série unique et continue dans la réalité, et sans lesquels il n'y a pas pour nous de compréhension possible du monde et des choses, rendent tout-à-fait improbable le repos, l'excluent de la Nature

teriæ vires quasdam mutuas habeant, quæ extendantur ad distantias utcumque magnas, nullum moveri punctum potest, quin omnium aliorum punctorum vires mutentur. »

1. *Ibid.* § 17. « Nam in hac cælestia corpora omnia, quæ intuemur in perpetuo sunt motu, et cum Terræ centrum in centro gravium esse debeat, ad cujusvis apidis jactum æquilibrio nonnihil mutato tota Telluris moles commovetur. »

et exigent une mobilité générale[1]. Là encore nous retrouvons, au fond, la continuité qui s'impose à nous avant toute pensée et que nous rencontrons dans la Nature, une fois terminé l'examen sérieux des faits et des différentes théories possibles.

Et la continuité signifie qu'il n'y a pas de repos, mais pas de saut non plus, dans la Nature. En effet, il est infiniment improbable qu'un point occupe en un moment deux ou plusieurs points différents de l'espace. Tout, devant durer dans le temps continu, et être en même temps dans l'espace continu, aura un mouvement continu, dans lequel chaque moment imaginable au sein de la continuité temporelle aura son point spatial correspondant. Et puisque les deux moments imaginés seront toujours séparés par un laps continu de temps, il y a une probabilité infinie qu'ils aient deux points qui leur correspondront dans l'espace continu, qui seront séparés par une

1. *Th. Ph. Nat.* § 383 : « Mobilitas recenseri solet inter generales corporum proprietates, quæ quidem sponte consequitur vel ex ipsa curva virium : cum enim ipsa exprimat suarum ordinatarum ope determinationes ad accessum, vel recessum, requirit necessario mobilitatem, sive possibilitatem motuum, sine quibus accessus, et recessus ipsi haberi utique non possunt. Aliqui et quiescibilitatem adscribunt corporibus : at ego quidem corporum quietem saltem in Natura, uti constituta est, haberi non posse arbitror, uti exposui num 86. Eam excludi oportere censeo etiam infinitæ improbabilitatis argumento, quo sum usus in ea dissertatione *De Spatio, et Tempore*, quam toties jam nominavi, et in Supplementis hic proferam § 1, ubi evinco, casum, quo punctum aliquod materiæ occupet quovis momento temporis punctum spatii, quod alio quopiam quocunque occuparit vel ipsum, vel aliud punctum quodcunque, esse infinities improbabilem, considerato nimirum numero punctorum materiæ finito, numero momentorum possibilium infinito ejus generis, cujus sunt infinita puncta in una recta, qui numerus momentorum bis sumitur, semel cum consideratur puncti dati materiæ cujuscunque momentum quodvis, et iterum cum consideratur momentum quodvis, quo aliud quodpiam materiæ puctum alicubi fuerit, ac iis collatis cum numero punctorum spatii habentis extensionem in longum, latum et profundum, qui idcirco debet esse infinitus ordinis tertii respectu superiorum. Deinde ab omnium corporum motu circa centrum commune gravitatis, vel quiescens, vel uniformiter progrediens in recta linea, quies actualis itidem a Natura excluditur.

distance. La démonstration de cette distance est en même temps celle de l'impossibilité qu'un atome occupe au même moment deux points différents.

Point de repos et point de saut. La mobilité est générale. La loi de continuité est absolue [1]. Tout point est en mouvement perpétuel [2].

Le repos, cependant nous est suggéré par nos sens. Ceux-ci nous montrent que les petites particules d'un corps restent immobiles. Boscovich n'y voit qu'une pure apparence qui vient de ce que les dernières particules de la matière, et leurs mouvements permanents et les vitesses de ceux-ci échappent à nos sens [3]. Les atomes-points de Boscovich, (il est vrai insaisissables, mais par contre vérifiables en ce que l'expérience ne leur résiste pas et que la théorie en est commode), sont en un mouvement perpétuel, mais quelquefois si minime que nos sens ne le saisissent pas et que nous croyons être en présence d'un repos absolu.

Si deux corps se meuvent parallèlement dans le même sens avec des vitesses égales, et si l'observateur est placé dans l'un d'eux, l'autre lui apparaîtra au repos. Mais sitôt que l'intuition de ses sens serait élargie à d'autres corps qui se meuvent dans des sens différents, ce repos lui apparaîtrait comme purement relatif, et le corps observé se présenterait à ses sens comme en mouvement [4].

1. *Th.-Ph. Nat.* § 388. — *Stay* t. III p. 346. « Cum igitur corpus existens nec nullibi esse possit, nec simul in locis pluribus, illa viae mutatio, et ille saltus haberi omnino non possunt. »

2. *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. II p. 440.

3. *Stay* t. III p. 450.

4. *Ibid.* t. I Supp. *De Motu absoluto an possit a relativo distingui* § 66 et suiv.

C'est bien faire un acte absolu de créateur, que d'isoler ce qui n'est pas isolable, un repos absolu dans un monde en mouvement, ou le mouvement dans un monde immobile. Quand un savant suppose un corps isolé se mouvant dans le vide, il fait un acte d'imagination pure, et tout ce qu'il attribuera à ce corps à partir d'une telle supposition aura le même caractère. D'après Boscovich, on ne peut envisager légitimement un corps que dans la complexité du monde et dans sa profonde connexion. Bien entendu, toutes les fois qu'il parle du monde des faits, de la réalité, il ne s'agit pas d'autres que de ceux que nous connaissons par nos idées. Sitôt qu'un corps est replacé dans la Nature, il ne sera jamais en repos, « in Natura quietem nullam existere[1] ». D'après Boscovich, la notion du repos réel nous est suggérée principalement par l'insuffisance et l'erreur de nos sens. Une illusion de ceux-ci consiste par exemple à croire que la Terre est immobile. Nombre de phénomènes, comme le flux et le reflux de l'Océan, nous font également supposer qu'elle est loin de rester au repos. Quelquefois le savant lui-même suppose un corps au repos (le soleil, par exemple, au centre du système solaire) ; ce n'est que pour faciliter ses recherches. Mais cette fausse position sera vite corrigée par une autre, dans laquelle un des éléments de ce qui était tout-à-l'heure en mouvement sera au repos. Ici le repos n'intervient que pour nous aider dans notre effort vers l'intelligibilité de l'Univers.

C'est toujours nous qui sommes la cause de la discontinuité que nous trouvons dans notre conception de la Nature. Et

1. *Th. Ph. Nat.* § 86.

d'une discontinuité plus grande à une discontinuité moindre, nous marchons toujours vers une continuité plus générale. Car c'est nous, et non pas la Nature, qui, omettant les états intermédiaires, commettons toujours le saut. « *Nos, intermediis omissis, saltum committimus, non Natura*[1] ». Il s'agira toujours de reconstruire sa continuité.

Dans la Nature, tout est en mouvement, et celui-ci ne peut être que continu. Pas de repos absolu. Or cette mobilité générale entraîne un dynamisme au sein duquel il n'y a rien de solide ni de stable, et qui est tout relativité. Donc, nous ne pouvons avoir des choses créées de la Nature, aucune connaissance certaine, mais plus ou moins probable[2].

En effet, l'argument qui rend Boscovich si fort de sa doctrine, c'est l'infinie probabilité du devenir continu et perpétuel

1. *Th. Ph. Nat.* § 45.

2. *Stay* t. I. Supp. *De Centro æquilibrii, gravitatis, et oscillationis* § 635. « Deinde, quid si Telluris massa mutetur, vel mutato internarum ejus partium situ, vel aliquid ex Cometicis atmosphæris in eam cadente, vel ab ea relicto intra atmosphæram Solarem, ut suspicantur sane multi ? An non post longum tempus vis gravitatis immutaretur ? Quid vero, si in motu diurno inæqualitas haberetur aliqua ? Posset enim diurnus motus ex inæquali internarum Terræ partium textu longo tempore mutari, non ita parum ab actionibus cometarum, et Planetarum in ipsam ; posset idem turbari, mutatione interni textus partium ipsius Terræ, vel externæ etiam partium dispositionis. Translata enim materia e partibus polo propioribus, ubi minor est diurni motus velocitas, ad partes remotiores, retardari necesse est motum massæ totius, vel contra e remotioribus ad propriores, accelerari ; quo quidem pacto, si conveniret humanum genus, posset ipsum per sese diurnum motum vel accelerare, vel retardare. Quid autem si resistentia materiæ atmosphæram Solarem constituentis exiguam aliquam resistentiam motui ipsi diurno exhiberet ? Quid si Cometa quispiam oblique in Tellurem incurreret ? Quid si aliud quidpiam, de quo ne cogitamus quidem, utrumvis, nimirum vel gravitatis vim, vel durationem secundi horarii immutaret. An non ea mutata, mensura itidem illa pedis horarii immutaretur ? *Nihil sane in creatis habemus firmum, ac stabile, nihil in eo rerum genere omnino certum.* »

de tout point matériel dans un temps absolument continu relié à un espace continu, qui est à la base de sa philosophie[1].

27. Toute la philosophie naturelle de Boscovich, sans aucun doute, est issue de sa solution originale du problème du choc. Tout en découle et tout s'éclaire à sa lumière[2].

Nous serons, cependant, temporairement privés de cette lumière, voulant exposer la loi de continuité, comme il convient, avant toute autre considération sur la Nature qui la présupposerait. Car, nous le verrons un peu plus bas, la source même de toutes les autres solutions que Boscovich donne aux problèmes de la Nature, sa solution du problème du choc, présuppose la loi de continuité et est fondée sur elle.

Ce que nous avons pu voir jusqu'à maintenant, c'est que la loi de continuité, conçue avant, ou indépendamment, à côté de toute expérience, est étroitement liée, dans la pensée de Boscovich, à sa conception de l'espace et du temps imaginaires et continus. Elle est infiniment probable, parce que tout phénomène se passe dans le temps et l'espace continus, et parce que tout point matériel dans son devenir relie un point quelconque de l'espace avec un moment du temps.

1. *Stay* t. I. supp. *De Motu materiæ necessario* § 18. « Præter hoc argumentum est etiam aliud petitum ex eo, quod status puncti cujusvis possibiles pro quovis sequenti tempore sint infinities, infinities, infinities plures, quam permanentia in eodem loci puncto, ob numerum punctorum loci infinities, infinities infinitum. Sed id accuratius pertractabimus paulo infra, ubi fusius aliquanto agemus de spatio, ac tempore. Interea hic illud adnotabo tantummodo, numerandam non esse, exclusa possibilitate quietis puncti cujusvis materiæ, quiescibilitatem inter naturales materiæ ipsius proprietates. »

2. *Th. Ph. Nat.* §§ 16-18 et suiv.

Aucun changement, aucun devenir n'omettra les stades intermédiaires [1].

Il nous reste à voir par l'induction si la Nature n'oppose pas quelque fait à notre loi de continuité, et ne l'infirme pas par quelque côté. Mais avant d'employer l'induction comme méthode scientifique, Boscovich l'examine et montre sa fonction et sa valeur véritable.

28. Des deux inductions, (complète et incomplète) que Boscovich définit si brillamment et si clairement [2], il examine plus particulièrement l'induction incomplète, qu'il appelle aussi le principe de l'investigation. « Hoc secundum investigationis genus non est demonstrativum et infallibile, sed quoddam prudens admodum, licet erroris capax investigationis principium continet [3] ». Cette induction n'est donc pas démonstra-

1. *De Continuitatis Lege* § 131. « Ea igitur ratione omissa, binas proferemus alteram ex metaphycisis principiis, alteram ex inductione, quæ in Physicis potissimum summi ubique usus esse debet, cum causas saltem primas, vel semper, vel fere semper ignorari a nobis necesse fit Naturam sola, satis illa quidem tenui, nostrorum sensuum ope investigantibus. Prima ratio est hujusmodi. In quantitatibus, quæ variari possunt, et continuo tempore durant, nec unico momento plures magnitudines habere possunt. saltus, sive momentaneus transitus ab una magnitudine ad aliam, prætermissis omnibus intermediis, omnino haberi non potest. Hæc propositio si evincatur, evincetur saltum in natura haberi non posse. Nam quævis quantitas singulis momentis unicam tantummodo magnitudinem juxta Naturæ leges habere potest. Sic corpus licet densitatem, et velocitatem (intelligimus autem illam semper, quæ ex omnibus componitur, et motum ipsum, qui fit, determinat) mutare possit, singulis tamen momentis singulas tantummodo habere potest. Posset quidem duas habere densitates, si replicaretur ita, ut ejus puncta in una spatii parte unam a se invicem distantiam haberent, aliam in alia. Posset duas velocitates habere in eodem momento, si haberet determinationem percurrendi dato tempore et majus, et minus spatum, adeoque replicandi se omnibus sequentibus momentis quæ Naturæ legibus repugnant, et per solam Divinam omnipotentian praestari possunt. »

2. *Stay* t. I Supp. *De principio Inductionis* § 90. — Cf. *De Continuitatis Lege* §§ 134-138.

3. *Ibid.*

tive, pas même exempte d'erreurs? Mais nous avons vu encore dans l'*Introduction* que Boscovich n'a pas peur des erreurs. Tout au contraire, il en fait une méthode. Les choses en soi nous restent entièrement inconnues. Toute notre théorie est fondée sur les idées que nous en avons. Elle est toute relativité, et sa valeur n'est autre qu'une probabilité plus ou moins grande. L'observation et l'expérience, d'après Boscovich, ne peuvent répondre avec sûreté que négativement; ce sont les seules erreurs qui comptent dans nos recherches et nos descriptions scientifiques. D'une erreur à une autre plus petite, grâce à l'induction qui nous indique les corrections à faire par les découvertes des cas qui s'opposent à la théorie, notre construction scientifique devient de plus en plus probable, et de plus en plus à l'abri de tout danger d'erreur. « *Investigationis principium est per se fallax, non evidens demonstrationis : at erroris periculum, aucto semper observationum numero, semper magis minuitur*[1] ».

En multipliant les observations, les hypothèses et les erreurs, on découvre de plus en plus profondément la trame très complexe des lois des phénomènes de la Nature, comme on trouve le sens d'un texte écrit avec des signes secrets, en multipliant les observations, les hypothèses et les erreurs : « In hac Naturæ investigatione idem præstandum, quod in eum enigmatum solutione, vel in enucleatione epistolæ secretis notis conscriptæ, quo exemplo sæpius Cartesius olim est usus, et ego in prima parte Dissertationis de Lumine, ubi methodum eandem fusius illustravi, sic habeo. *Non semper ea potest teneri via in Natura principiis investigandis, ut observa-*

1. *Stay* t. I p. 58 note.

tiones quædem proponantur, ex quibus recta ratiocinatione deducantur conclusiones, quæ Naturæ leges generales contineant, verum ut in illa epistolæ enucleatione, conjectando primum, et plures positiones inter se conferendo ad vocularum quarundam expositionem devenitur, tum illas ipsas positiones jam retinendo pro reliquis, jam corrigendo, paulatim post frequentissimis errores devenitur tandem ad clavem aliquam generalum, quæ idoneum aliquem sensum aperiat, quo ubi deventum sit, clavis illa habetur, pro vera, nisi quid in contrarium occurrat; sic idem etiam in Naturæ investigatione præstandum[1] ». Le but de l'induction est le même que celui du déchiffrage : de trouver la clef de la réalité. Il faut trouver une explication, un ensemble de lois ou une loi unique si possible, une clef qui sans l'altérer ni même le toucher ouvre le monde à notre esprit.

L'induction ne peut dans ce sens qu'apporter une probabilité plus ou moins grande à une théorie, puisque la non-résistance du fait ne la prouve aucunement. Si l'on démontrait par l'induction qu'aucune expérience ne s'oppose à une loi, que celle-ci peut être générale, sa plus grande probabilité serait atteinte. L'idéal de probabilité serait réalisé, si la clef, ensemble de lois ou loi unique, ne nous découvrait qu'un sens unique, et le sens de la réalité toute entière. L'analogie est toujours parfaite avec le déchiffrage d'une lettre secrète. « Fieri quidem potest, *ut eadem notæ diversis adhibitis clavibus diversas quamvis sibi admodum constantes sententias reddant. Sed ut ibi unico invento sensu satis idoneo, potissimum si longis-*

1. *Stay*, t. 1, p. 59-60 note 2.

sima epistola sit, et si aliis conjecturis ac negotiis iis quæ pertractantur, respondeat, clavis inventa firmissimo assensu habetur pro vera; ita in Naturæ indagine firmissimus debet eadem methodo assensu obtineri[1] ». La fin que poursuit l'induction par ses corrections, c'est la clef la plus commode possible de la réalité, c'est un ensemble cohérent, simple et unique, des principes des rapports dans la Nature, qui explique même les phénomènes inconnus jusque là, comme un chiffre permettrait de comprendre la suite possible de la lettre[2].

Toutes négatives qu'elles soient, l'expérience et l'induction ont une valeur indubitable pour la philosophie toute idéaliste de Boscovich. C'est du point de vue même de l'expérience, que Boscovich divise, avec Stay, les philosophes en deux groupes bien distincts : les premiers, qu'il appelle « les anciens », qui inventent toute leur philosophie sans aucune observation des « phénomènes » et « sans aucune expérience[3] »; les seconds, parmi lesquels il compte tout d'abord les cartésiens, qui ont rejeté les spéculations des anciens et ont proclamé la méthode dont résulta la philosophie nouvelle que Boscovich appelle, pour la caractériser, « *hypothétique*[4] ». Cette philosophie est « hypothétique » parce qu'en considérant les idées (que nous avons des choses) évoquées par nos sens, et en faisant des observations, elle conçoit les hypothèses sur les lois des phénomènes de la Nature, qu'elle vérifie ensuite en examinant si aucun fait singulier ne s'y oppose. Toute hypothèse de relation, de loi, doit être confrontée avec l'observation et l'ex-

1. *Ibid.* p. 61.
2. *Stay* t. III pp. 443-445.
3. *Ibid.* t. I p. 50 note 1.
4. *Ibid* note 2.

périence, avec le devenir continu des idées des choses sensibles, l'apparence très compliquée des phénomènes, avec le témoignage des sens.

Mais il y a des hypothèses qui ne peuvent pas être ainsi contrôlées, par exemple celle des atomes-points de Boscovich lui-même. Comment vérifiera-t-on l'existence des atomes inétendus, indivisibles, des points mathématiques idéals, qu'on n'observe pas et qui resteront à jamais insaisissables à nos sens? Très simplement, avec autre chose qui soit saisissable[1]. Ici ce seront les forces, leur loi et le besoin qu'elles ont de centres pour se définir. Si elles ne résistent pas à l'hypothèse des atomes-points, et si leurs propres hypothèses ne rencontrent pas trop de difficultés dans leur vérification, nous pouvons croire probable l'hypothèse des atomes-points. Et nous avons vu qu'une théorie nous conduit d'autant mieux à la connaissance de la Nature qu'elle enveloppe moins d'hy-

1. *De Continuitatis Lege* § 135. « Prætera, quæcumque proprietates absolutæ nimirum, quæ relationem non habeant ad nostros sensus, deteguntur generaliter in massis sensibilibus corporum, easdem ad quascumque utcumque exiguas particulas debemus transferre nisi positiva aliqua ratio obstet, et nisi sint ejusmodi, quæ pendeant a ratione totius, seu multitudinis, contradistincta a ratione partis. Primum evincitur ex eo, quod magna et parva sunt respectiva, et a nobis parva, ac insensibilia dicuntur ea, quæ respectu nostræ molis, et nostrorum sensuum sunt exigua. Quare ubi agitur de proprietatibus absolutis non respectivis, quæcumque communia videmus in iis, quæ intra limites continentur nobis sensibiles, ea debemus censere communia etiam, infra eos limites : nam ii limites respectu rerum, ut sunt in se sunt accidentales, adeoque si qua fuisset analogiæ laesio, poterat illa multo facilius cadere intra limites nobis sensibiles, qui tanto laxiores sunt, quam infra eos, adeo nimirum propinquos nihilo. Quod nulla ceciderit, indicio est, nullam esse. Id indicium non est evidens, sed ad investigationis principia pertinet, quæ si juxta quasdam prudentes regulas fiat, successum habere solet. Cum id indicium fallere possit, fieri potest, ut commitatur error, sed contra ipsum errorem habebitur præsumptio, ut etiam in jure appellant, donec positiva ratione evincatur oppositum. Hinc addendum fuit, *nisi ratio positiva obstet.* »

pothèses invérifiables[1]. L'induction, dans ce dernier cas, consisterait dans l'exploration de tout le système théorique et de toutes les expériences sur lesquelles il repose, pour s'assurer qu'il n'y a rien qui s'oppose à ce que l'hypothèse directement invérifiable cadre avec la théorie qui la rendra légitime. Et si cette induction se heurte à aussi peu de difficultés que possible, si elle trouve même, pour la théorie examinée, un avantage logique ou autre dans l'hypothèse qui ne peut être contrôlée par les sens, alors celle-ci est très probable[2].

Donc, l'on distingue chez Boscovich deux espèces d'inductions incomplètes : l'une qui est l'exploration par les observations, les hypothèses et les corrections constantes des erreurs, de toutes nos idées possibles (sensibles et intelligibles) de la Nature, dans le but d'inventer une loi unique, une théorie, une clef de la réalité ; l'autre qui cherche dans les faits et dans nos conceptions si quelque chose résiste à une hypothèse directement vérifiable ou non.

Comme la continuité est une loi qui s'impose avant toute autre explication et science, pour la vérifier Boscovich emploiera l'induction de la deuxième espèce. Il cherchera tout d'abord à voir s'il y a quelque fait de la Nature qui l'infirme. Il examinera ensuite les difficultés théoriques qu'elle pourrait soulever.

29. L'induction qu'on fait pour vérifier la loi de continuité est pour Boscovich de beaucoup plus ample que celles qui sont

1. *Stay* t. I. Supp. *De Geometricis et Mechanicis proprietatibus cycloidis*, § 586. « ...Sed nec ea satis ad Naturae cognitionem conducunt, cum plerumque hypotheses assumant, quae in Natura non extant. »

2. Cf. l'*Introduction* et le chapitre sur le *Dualisme philosophique*.

faites pour prouver la loi de l'impénétrabilité et la loi de gravitation. D'innombrables faits s'y prêtent parfaitement. Autant de claires et distinctes déterminations des phénomènes autant d'exemples de la continuité. Le changement de lieu, le mouvement dans l'espace (la chute libre par exemple) se fait toujours en passant par tous les lieux intermédiaires, et nous ne pouvons jamais constater expérimentalement un saut quelconque, la présence d'un mobile dans le même moment en deux endroits différents. Le changement de température est aussi profondément continu; les observations les plus minutieuses ne peuvent nous faire remarquer un saut dans le mouvement du mercure du thermomètre. Le changement de la pression atmosphérique ne se fait jamais par saut. Jamais nous ne constaterons sur le baromètre que deux hauteurs différentes du mercure coexistent dans le même moment du temps. Tout moment aura son stade, son état unique dans la dilatation du mercure, soit thermométrique soit barométrique. Et le temps s'écoulant d'une façon absolument continue, et enveloppant une infinité de moments possibles, qui tous doivent avoir leurs stades uniques dans le devenir du mercure, celui-ci est sûrement continu. De même que deux moments, deux états différents du changement ne sauraient coïncider [1].

1. Vide *Supra* le chapitre 25. — *Th. Ph. Nat.* § 51 in fine. « Sic, ut aliis utamur exemplis distantia unius corporis ab alio mutari per saltum non potest, nec densitas, quia duæ simul haberentur distantiæ, vel duæ simul densitates, quod utique sine replicatione haberi non potest : caloris itidem, et frigoris mutatio in thermometris, ponderis atmosphæræ mutatio in barometris, non fit per saltum, quia binæ simul altitudines percurii in instrumento haberi deberent eodem momento temporis, quod fieri utique non potest; *cum quovis momento determinato unica altitudo haberi debeat, ac unicus determinacus caloris gradus, vel frigoris; quæ quidem theoria innumeris casibus pariter aptari potest.* »

Si l'on poursuit plus loin la recherche inductive, on verra que bien d'autres phénomènes, comme la propagation de l'odeur, du son, de la lumière, loin de s'opposer, se soumettent entièrement à la loi de continuité. Boscovich fait remarquer, ce qui est particulièrement important pour sa théorie physique, que le changement de vitesse aussi, l'accélération (dans la chute libre par exemple) ou bien dans le ralentissement (quand on lance un corps en l'air), ne peut jamais se faire par saut ; deux vitesses différentes ne peuvent jamais coexister dans le même moment du temps [1]. Et comme le physicien parmi les molécules des corps avec son microscope, l'astronome ne peut surprendre avec son télescope aucun saut dans les mouvements des corps célestes. Tout mouvement saisi dans la Nature est le plus manifestement pénétré de continuité [2].

La liste des phénomènes qui se prêtent à l'induction de la loi de continuité peut être indéfiniment prolongée [3]. Nous avons dit que pour Boscovich l'ampleur de l'induction de la loi de continuité dépasse de beaucoup celle des lois de l'impénétrabilité et de la gravitation [4].

Cependant il y a quelques faits qui nous semblent s'y opposer.

1. *De Viribus Viris* § 45. — *Th. Ph. Nat.* §§ 66-67. — *Stay* t. III pp. 430 et suiv.
2. *De Continuitatis Lege* § 138.
3. *Ibid.* in fine « Infinitum esset singula persequi, in quibus continuitas in Natura observatur. »
4. *Stay* t. III 413-414. « Profert igitur plura exempla operum Naturæ, quæ crescunt per gradus continuos sine saltu : quævis in eos ab una altitudine ad aliam per omnes intermedias : ferrum cadens, dum refrigeretur, transit per temporem, immo et ad hunc devenit per omnes intermedios caloris gradus : eadem invenitur continuitas in odoribus dum intenduntur, et remittuntur eadem in sono, qui dum perit, relinquit tinnitum paullatim pereuntem, ut experiri licet in aere campano admota aure post pulsationem. Hisce exemplis addit alia de-

30. Il semble que certaines choses font subir un échec à notre induction de la continuité. On peut les ranger en deux classes bien distinctes. La première comprend les phénomènes dans lesquels nous croyons apercevoir un changement de grandeur par saut, omettant les intermédiaires. La seconde classe comporte les choses dont le changement se passe dans un laps de temps si exigu qu'il ne tombe pas sous nos sens [1].

31. La première classe est très bien représentée et peut même être réduite à une série de nombres finis, de quantités discrètes. Le nombre est un agrégat d'unités, et le vulgaire ne connaît pas d'autres nombres que ceux qui composent la série obtenue par l'addition d'unités. Mais si nous n'omettons pas les nombres fractionnaires, les intermédiaires entre les nombres entiers, si nous concevons tous les êtres qui peuvent porter le nom des nombres, des fractions, les expressions de racine, même les nombres irrationnels, la série de la croissance ou de la décroissance d'une grandeur sera continue. La continuité que nous avons en géométrie dans la ligne sera réalisée en algèbre par les symboles et les signes [2].

sumpta a velocitate gravium, quæ dum in ascensu minuitur, aut augetur in descensu, mutatur itidem per omnes gradus, ut videre est in primis in pendulis; id autem occurrit etiam in omnibus planetarum et cometarum motibus. Addit exemplum desumptum a loco, et tempore, ubi proceditur per incrementa continua, ut nec distantia localis a loco quopiam, aut temporaria a quopiam anno, mutari possit, nisi transeundo per omnes intermedias : tum etiam adhibet exemplum desumptum a motibus animi, qui subeunt omnes intermedias mutationes, ac moribus ipsis, qui commutari solent per gradus intermedios, ubi aperte innuit vulgatissimum illud *nemo repente fit pessimus* : monet autem, quamplurima ubique occurrere ejusmodi exempla in Natura. *Et sane multo amplior inductio haberi potest pro lege continuitatis, quam pro ipsa impenetrabilitate aut gravitate.* »

1. *De Continuitatis Lege* §§ 148 et suiv. *Th. Ph. Nat.* §§ 43 et 46.

2. *De Continuitatis Lege* §§ 149-150. Nous avons parlé un peu plus haut de la continuité de la croissance d'une grandeur.

Boscovich emploie pour illustrer sa thèse deux exemples tirés de la physique : le changement discontinu apparent de la longueur de la journée suivant les saisons, et l'amortissement du mouvement du pendule.

A toute époque de l'année, un jour diffère de plusieurs minutes de celui qui le précède aussi bien que de celui qui le suit et sans d'autres jours intermédiaires le jour change de durée d'une façon discontinue. La série annuelle des différentes durées de la journée sera donc discontinue. Oui, mais si l'on ne considère qu'un endroit, qu'un point sur le globe terrestre. Dans tous les lieux qui ont la même latitude et font un cercle parallèle à l'équateur, la journée a la même longueur et change pareillement. Quand on affirme que la série des différentes durées des jours est discontinue, on n'envisage que ce cercle de lieux. Mais si l'on prenait en considération toutes les longitudes différentes, tous les cercles possibles (des lieux) parallèles à l'équateur, une longueur spéciale de la journée correspondant à tout cercle, la série du devenir de la durée du jour ne sera plus discontinue. Il y aura toujours tous les états intermédiaires nécessaires, entre une journée et celle qui la suit, pour faire la continuité du changement de sa grandeur du jour [1].

Le deuxième exemple, celui des oscillations du pendule, est semblable au premier. Tout d'abord, il nous paraît suffisant de constater qu'une oscillation est toujours plus longue que celle qui la suit, pour conclure que le nombre des oscillations juqu'à l'amortissement complet, étant fini, le mouvement du pendule s'accomplit par une série de grandeurs disconti-

1. *De Continuitatis Lege* § 151. — *Th. Ph. Nat.* § 15.— *Stay* t. III pp. 417 et suiv.

nues. Mais si l'on divise chaque oscillation en un même nombre de sections, puisque le mouvement sera alors sûrement continu entre toutes les sections semblables, il doit être continu aussi depuis le commencement des oscillations jusqu'à la fin. Car là où la deuxième oscillation s'arrête apparemment pour revenir sur soi, nous avions constaté dans la première oscillation que le passage entre la première et la deuxième section se faisait d'une façon continue. L'amortissement du pendule, loin d'être une série discontinue de mouvements est une série convergente continue par excellence [1].

32. La seconde classe des phénomènes qui dans l'induction paraissent à certains philosophes résister à la loi de continuité, est caractérisée par ce qu'en un intervalle très exigu de temps il y a des changements immenses, qui omettent les intermédiaires. Quand nous lançons une pierre, elle paraît, au moment de quitter notre main, changer subitement de vitesse et négliger les vitesses intermédiaires. En parlant ainsi, dit Boscovich, on oublie la tension et les mouvements de nos muscles et la vitesse de nos bras, qui précèdent le mouvement de la pierre et se continuent en lui. Le tir d'une flèche, le lancement d'un boulet par des machines de guerre, l'explosion de la poudre dans un canon et le mouvement du projectile qui s'en suit, la réflexion de la lumière, l'écoulement de l'eau d'un vase, et encore bien d'autres cas particuliers, nous présentent des accélérations très précipitées ; et l'on pourrait citer autant d'exemples de ralentissements très brusques. Cependant, aucun

1. *De Continuitatis Lege* § 152. *Th. Ph. Nat.* § 45, fin.

d'eux ne nous présente d'omissions des vitesses intermédiaires, de sauts. Autant que nous pouvons distinguer les différents états du devenir d'une grandeur, d'une accélération, tout état a son moment dans le flux continu du temps, ou plutôt tout moment possible en celui-ci a son état unique dans le mouvement, le changement, le devenir d'une chose. C'est nous, pense Boscovich, qui omettons les intermédiaires de ces devenirs parce que nos sens ne les saisissent point; c'est nous qui commettons les sauts, et non pas la Nature [1].

L'induction, comme on le voit, ne nous fait pas du tout supposer, d'après Boscovich, que l'expérience puisse infirmer la loi de continuité qui se pose avant tout.

33. Boscovich s'est occupé aussi de l'objection qui consiste à dire que la continuité nous est suggérée par une pure illusion des sens. Un bon microscope, dit-on, dissout toujours en de multiples parties différentes ce que nous percevions tout d'abord continu.

Et Boscovich tient cette opinion pour scientifiquement et philosophiquement tout à fait vraie. La continuité que nous présentent lés sens est une apparence pure; le télescope réduit en d'innombrables soleils et étoiles la continuité de la voie lactée, et le microscope la matière en une infinité possible de molécules. Le soleil non plus n'est pas continu quoique son disque nous apparaisse tel. Toute la matière est discontinue si l'on considère ses parties comme coexistantes. Et on peut la diviser et morceler en apparence indéfiniment. L'originalité

1. *De Continuitatis Lege* §§ 153-156. — *Th. Ph. Nat.* §§ 46-17. — *Stay* t. III pp. 419, 421, 425.

de Boscovich consiste en ce qu'il pousse la division d'un corps jusqu'à imaginer des points mathématiques indivisibles et inétendus qui, étant en mouvement perpétuel, avec leurs relations, les forces, construisent le soleil, les étoiles et la matière en général. Or la continuité ne sera pas réalisée par les atomes-points coexistants qui, avec leurs distances et leurs forces doivent constituer le devenir des choses ; mais elle est principalement dans ce devenir même et dans les distances qui cherchent à l'exprimer. Pour Boscovich, le seul mouvement est continu dans la réalité, seul le devenir successif dans le temps. Toute coexistence implique discontinuité. « Continuitatem igitur agnosco in motu tantummodo, quod est successivum quid, non coexistens, et in eo itidem solo, vel ex eo solo in corporeis saltem entibus legem continuitatis admitto [1] ». Cette assertion de Boscovich ne laisse aucun doute : il n'y a que le mouvement, le devenir qui soit continu. Les distances que nous avons vues continues ne le sont qu'idéalement, car tout est en mouvement et une distance ne reste jamais identique à elle-même, mais change toujours en fonction des mouvements des deux corps qui la déterminent.

Quand Boscovich dit que la distance est continue [2], il ne faut pas entendre qu'il s'agit là d'une distance, d'une ligne coexistante et matérielle. Boscovich distingue soigneusement la ligne de l'espace pur de celle de la matière. La ligne qu'on trace au tableau est de nature entièrement différente de celle qu'on s'imagine dans l'espace mathématique. La ligne constituée par la filée des atomes de la craie est tout autre que celle sur laquelle travail-

1. *Th. Ph. Nat.* § 143.
2. *Ibid.*

lent le philosophe et le mathématicien. « Linea spatii in eo differt a linea reali materiæ (si linea ipsa realis materiæ continua est ulla, quæ in theoria nostra nulla omnino est) quod in linea reali punctum quidem inter medium quodcumque est communis limes inter lineæ partem, et aliam partem, at punctum primum, et ultimum est terminus lineæ realis ex una parte, et vacui spatii, vel nihili ex altera ; verum in linea spatii nusquam habetur punctum, in quo linea ipsa interrumpatur, et quod ante se lineam non habeat, et lineam itidem post se[1] ». La ligne réelle et matérielle a des parties distinctes, elle n'est qu'un ensemble de relations déterminées par les différentes limites ou points ; elle est donc discontinue. Alors, pour déterminer cette discontinuité, nous limitons les parties de la ligne commme nous l'avons fait tout d'abord de la ligne elle-même, avec des points. Donc, elle sera nécessairement discontinue. La ligne spatiale pure est pour ainsi dire le décalque du mouvement, la trajectoire dont la continuité ne peut être altérée par notre division, qui lui reste extérieure, car toutes les parties obtenues par la division seront toujours des lignes continues[2]. Nous avons vu un peu plus haut que la ligne n'est autre chose que le flux continu d'un point. La distance aussi n'est qu'une expression du mouvement. Elle n'est pas quelque chose de figé, elle est au contraire en perpétuel mouvement. Donc il reste vrai que pour Boscovich le mouvement, le devenir seul est continu. Et c'est le devenir d'un point depuis le commencement du monde, ou la courbe qu'il décrit, qui est pleinement et parfaitement continu[3].

1. *De Continuitatis Lege* § 54.
2. *Ibid.* § 72 ; §§ 8, 32, 37, 39 56, 99, 123.
3. *Th. Ph. Nat.* § 145.

Nos sens ne peuvent pas saisir la vraie continuité, celle du mouvement. La vue ne perçoit que la coexistence. Les tout-petits intervalles du devenir restent étrangers à tous les sens. En général, les sens ne sauraient *juger* de la continuité; qu'il s'agisse de la coexistence ou bien du devenir, les petits intervalles leur échappent. « Sensus autem de continuitate accurata judicare omnino non possunt, cum minima intervalla sub sensus non cadant [1] ». Nos sens ne devraient apercevoir que des reliefs, pour ainsi dire. Mais les reliefs se fondent en une continuité, les intervalles qui les séparent étant insaisissables à nos sens [2]. Nous ne percevons pas les petites distances qui séparent les particules d'un corps, et il se présente à nous comme continu. Mais une loupe, qui ne fera qu'augmenter la puissance de nos sens, nous convaincra facilement que là où nous croyions avoir constaté la continuité il y a une véritable discontinuité entre les particules d'un corps [3].

C'est l'impuissance des sens qui est la source de la continuité que nous leur croyons saisissable. Et c'est notre préjugé primitif, que ce qui ne tombe pas sous nos sens n'existe pas, qui frappe puérilement d'interdit toute théorie qui dépasserait le sensible. Pour Boscovich, les idées que nous avons des corps directement par les sens, loin de saisir le tout des phénomènes, laissent échapper le principal : leur devenir continu [4].

1. *Th. Ph. Nat.* § 158.
2. *De Viribus Vivis* § 12.
3. *Ibid.* § 61.
4. *De Materiæ Divisibilitate et Principiis Corporum* §§ 14 et suiv.— *Th. Ph. Nat.* §§ 158 et suiv. — *Stay* t. I p. 360. Supp. *De Divisibilitate in infinitum* § 99. « Magnum et parvum non absoluta sunt, sed respectiva. Idem quod respectu quorundam est magnum, respectu aliorum est parvum. Unum ex maximis infantiæ præjudiciis est illud, quod quæ infra nostros sensus sunt, adeoque, nihil sunt ad sensum, habemus pro absolute nullis. »

Ce qui est plus grave, c'est que les sens, qui tout à l'heure saisissaient une continuité fausse, introduisent souvent la discontinuité là où existe la continuité réelle. La vue distingue, par exemple, dans le spectre continu des couleurs, un très petit nombre de nuances là où il y a un passage rigoureusement continu d'une couleur à une autre. Nos sens, ne distinguant point les intermédiaires, ne peuvent procéder que par sauts [1].

34. C'est à l'occasion de l'étude du phénomène du choc, que Boscovich a inventé toute sa philosophie naturelle, la théorie des forces et des atomes simples, la clef de la Nature. Et c'est en opposant la loi de continuité au choc immédiat qu'il en a trouvé sa propre solution, l'origine et le fondement de sa philosophie [2].

Il faut imaginer deux corps de grandeur égale, qui se meuvent dans le même sens, le premier, A, avec une vitesse de 6 unités quelconques de vitesse, et le second, B, avec une vitesse double, 12 [3]. Après un temps déterminé, B atteint, dit-on, A, et le choc se produit. La vitesse du corps A passe de 6 unités à 9 qui est la moyenne entre 6 et 12. La vitesse du corps B diminue de 12 à 9. Et les deux corps continuent ensemble leur course avec une vitesse moyenne de 9 unités.

Voila le fait. Mais comment se produit-il? Comment cette augmentation et cette diminution de vitesse se réalisent-elles? Comment le choc se fait-il?

1. *Opera Omnia Pertinentia ad Opticam et Astronomiam* t. I p. 35 pp. 43-53.
2. *De Viribus Vivis* (1754), notamment §§ 21-49. — *Th. Ph. Nat. Occasio inveniendæ et ordo, ac analytica deductio invendæ Theoriæ* §§ 16-32. *Occasio inveniendæ Theoriæ ex consideratione impulsus* § 16. *Origo ejusdem ex oppositione impulsus immediatum cum lege continuitatis* § 17.
3. *Th. Ph. Nat.* § 18.

Les vitesses passent-elles par les intermédiaires 11 et 7, 10 et 8, 9 1/2 et 8 1/2, etc., comme le veut la loi de continuité, pour arriver à la moyenne de 9? Ou bien ce passage ne se fait-il pas en un seul moment, par le contact immédiat des corps, par le saut de 12 à 9, et de 6 à 9?

L'opposition de la philosophie de Boscovich (qui pose la loi de continuité avant tout), d'une part, et de toutes celles qui la précédaient, de l'autre, est nette et décisive.

A supposer que le choc, le changement des vitesses des deux corps se fasse en un moment un et indivisible, on se condamne à l'affirmation absurde que deux vitesses différentes, 12 et 9 par exemple, peuvent coexister en un moment [1].

Si l'on admet que le choc se produit d'une façon continue, mais après le contact, on est réduit à l'absurdité d'affirmer que deux choses coexistent dans le même espace. Car si, après le contact, le premier corps a une vitesse un peu plus grande que 6 unités, le deuxième en aura une un peu moindre que 12, et, ayant alors une plus grande vitesse que le premier, le pénétrera. Et nous avons vu que pour Boscovich il est infiniment improbable que dans la continuité de l'espace un point en pénètre un autre. Dans l'expérience il nous est absolument inimaginable que deux corps se pénètrent. Alors, si l'on veut sauvegarder la loi de l'impénétrabilité, le contact immédiat, mathématique, est impossible dans le choc [2].

1. *Th. Ph. Nat.* § 63: « Quod autem pertinet ad metaphysicum argumentum, si toto tempore ante contactum subsequentis corporis superficies antecedens habuit 12 gradus velocitatis, et sequenti 9, saltu facto momentaneo ipso initio contactus; in ipso momento ea tempora dirimente debuisset habere et 12, et 9 simul, quod est absurdum. Duas enim velocitates simul habere corpus non potest, quod ipsum aliquanto diligentius demonstrabo. »

2. *Th. Ph. Nat.* § 18; — *Stay* t. III pp. 427-431.

En effet, ne pouvant pas ignorer les deux lois premières des choses, la continuité et l'impénétrabilité[1], on est conduit à un choc qui se ferait avant le contact immédiat. Les changements des vitesses s'opéreront avant que les deux corps s'atteignent[2]. Et pour que cela soit possible, Boscovich douera les corps non seulement de la force attractive mais aussi de la force répulsive qui fera que les vitesses changent avant qu'ils se touchent. L'attouchement en réalité n'aura jamais lieu, puisque la force répulsive augmentera à l'infini avec le rapprochement des deux corps ou atomes.

Le contact n'existe pas, ou plutôt il existe de toute éternité et partout[3]. Deux corps quelconques sont toujours dans une connexion qui ne fait que varier plus ou moins avec leur distance. Un corps ne sort jamais de cette connexion des forces, car, d'après Boscovich, la force attractive n'est apparemment nulle que dans le centre de force, et s'étend à l'infini. Tandis que la force répulsive est infinie dans le centre de force et s'étend en diminuant à l'infini. Les deux en réalité ne font qu'une seule; c'est selon la distance des atomes que, d'une façon continue, elles se transforment d'attractive en répulsive et inversement, et qu'elles entretiennent une connexion permanente. En effet, compris comme se l'imaginaient les philosophes jusqu'à Boscovich, le choc contradictoire et absurde pourrait vraiment avoir lieu si cette connexion pouvait être rompue. Le miracle serait que le corps en sortît et qu'il y entrât (ce deuxième cas serait le choc connu à l'ancienne

1. *Th. Ph. Nat.* § 41.
2. *Ibid.* § 73. *De Continuitatis Lege* § 159 et suiv. — *Stay* t. III pp. 426-427.
3. *Th. Ph. Nat.* §§ 127 et 128.

manière : un choc absolu aurait lieu)[1]. Si la connexion est constante, le choc n'en est qu'un cas spécial. Il consiste en ce que c'est la force répulsive, un moment de la force en général, qui lie pour ainsi dire les deux corps, et non plus la force attractive; le choc commence là où la force attractive disparaît apparemment entre les deux corps, là où elle se prolonge naturellement en force répulsive.

Mais avant d'approcher d'un peu plus près la conception du choc de Boscovich par l'étude de sa théorie des forces, cherchons à voir comment il concevait la loi d'impénétrabilité au nom de laquelle il réfutait le choc par contact immédiat.

35. Deux corps ne peuvent se pénétrer ni partiellement ni totalement. Dans les deux cas ils ne feraient plus qu'un. C'est ce que nous impose notre manière de concevoir les choses dans l'espace, et en général de les penser. L'impénétrabilité n'est-elle pas aussi un miracle, une loi de Dieu? Il se peut enfin que nous la saisissions directement dans la nature même des choses. Mais n'importe quelle origine que l'impénétrabilité ait, le monde extérieur ne saurait subsister sans le principe d'impénétrabilité, que Boscovich transforme et remplace par sa loi de force attractivo-répulsive[2]. Elle est une nécessité exté-

1. *Stay* t. III p. 427-444. V. aussi *Caroli Noceti de Iride et Aurora Boreali Carmina*, cum notis Josephi Rogerii Boscovich (1747). Notæ in Auroram Borealem, §§ 69-70. Nous avons déjà parlé de la connexion des choses; cette idée sera développée un peu plus loin.

2. *De Viribus Vivis* § 43. « Sed ut ad fundamentum nostræ hujus sententiæ deveniamus; in primis difficultatem omnem amovebimus, qua hujusmodi vires in distantia quadam agentes reiici solent, tanquam hic agendi modus, nec mechanicus sit, nec naturæ congruens. Quæ nobis communis est difficultas cum Newtonianis, et quidem etiam Peripateticis gravitatem suam vel in libera Dei lege, vel in ipsa natura, et essentia corporis, vel in qualitate quadam reponentibus,

rieure qui s'impose à nous. Sitôt qu'une induction est entreprise, le premier principe qui se dégage immédiatement des choses est le principe d'impénétrabilité; « habemus inductionem amplissimam plurimorum, in quibus se nobis immediate offert corporum impenetrabilitas ». Loin de résister à notre conception de l'impénétrabilité, ce qui par l'induction la plus ample se dégage avant tout dans l'expérience, c'est l'impénétrabilité elle-même[1].

Mais la loi d'impénétrabilité ne vaut que pour le monde extérieur, et le monde intérieur est avant tout continu, ce qui signifie que ses différentes parties successives se compénètrent. La matière diffère de l'âme avant tout par l'impénétrabilité de ses particules. Le monde intérieur, l'âme, l'esprit, est pour Boscovich pénétrabilité pure. D'où la possibilité de la volonté, de la cognition et de l'intuition[2].

Puisque notre vie intérieure est pénétrabilité, l'impénétrabilité des choses ne peut avoir son origine en elle. Il faut que ce soient les choses qui soient impénétrables les unes par rap-

quæ licet in vacuo positum, corpus ad aliud corpus, vel ad centrum distans adduceret. Illud a Cartesianis petimus. Cur tandem per impulsionem communicatur motus? Cur ubi globus globum impellit, motus quieto globo communicatur? Dicent sane, impenetrabilitatem esse « in causa »; si enim corpora idem spatium occupare possent; non esset, cur alterum ab altero retineretur. Urgebimus : quid autem est impenetrabilitas ista? unde fit ut idem spatium bina corpora occupare non possint? Dicent sane, eam esse vel naturam corporum, ut alterum alterius locum non occupet, vel liberam Dei legem, vel ignotum aliquid; et si quidam aliud reponant: semper urgebimus, donec eodem recidant. Sinant igitur, nos quique eadem responsione uti : nimirum eam esse vel corporum naturam, vel liberam Dei legem, ut alterum ad alterum in quibusdam distantiis accedere, in aliis recedere debeat, et quidem in minimis semper recedere secundum certas quasdam leges, quas paulo infra explicabimus. » Il s'agira alors, des lois des forces attractive et répulsive, qui envelopperont et expliqueront la réalité de l'impénétrabilité.

1. *Stay.* t. III p. 425.

2. *Th. Ph. Nat.* §§ 154-158; aussi § 526 et suiv.

port aux autres. Deux corps, aussi bien que deux points matériels, loin de se compénétrer, ne sauraient même se toucher.

1º Si deux choses coïncident, comment saurait-on qu'elles sont deux?

2º Si deux choses se compénètrent partiellement, elles n'en font qu'une, parce que : *a*) ou bien l'on ne sait jusqu'où elles viennent l'une et l'autre; *b*) ou bien, si on le sait, elles ne se compénètrent plus, elles sont distinctes, elles sont divisées.

3º Si deux ou plusieurs choses ne font même que se toucher, elles se compénètrent et se confondent. L'attouchement de deux ou plusieurs choses, qui par lui-même lève une limite entre elles, ne serait-ce que par la compénétration de deux points matériels des deux choses, serait leur profonde union [1].

36. Très souvent Boscovich, envisageant sa théorie comme une construction hypothétique, pour la prouver en déduisait tous les principes facilement démontrables par l'induction [2].

Ainsi, suivant cette méthode hypothético-déductive, Boscovich déduisait avant tous les autres le principe d'impénétrabilité de sa loi des forces — loi unique et qui existe réellement dans la Nature [3]. Le devenir de la force, enveloppant la force répulsive comme une de ses phases nécessaire, ne saurait permettre la pénétration partielle ou complète des deux corps. Plus les deux atomes se rapprocheront l'un de l'autre, plus la force répulsive croîtra, et la pénétration ne sera que de

1. *Th. Ph. Nat.* Supp. §§ 6, 7. 11.
2. *Ibid. Pars tertia* (au commencement surtout).
3. *De Viribus Viris* § 52. — *Stay* t. III pp. 447-450. 465. — *Th. Ph. Nat.* §§ 360-365.

moins en moins possible. La branche *ED* de la courbe qui exprime la loi des forces[1], représentant le devenir de la force répulsive, est appelée très souvent par Boscovich la courbe de l'impénétrabilité. En effet, la courbe *ED* approchant infiniment l'axe *AB* sans jamais l'atteindre, nous montre clairement que la force répulsive croissant à l'infini quoique les corps s'approchent indéfiniment l'un de l'autre, les empêchera toujours de se pénétrer. La force répulsive théoriquement posée, l'impénétrabilité s'ensuit. Et nous avons vu que l'induction la plus ample ne trouve rien dans le monde extérieur qui résiste au principe d'impénétrabilité.

Selon sa méthode, Boscovich déduit de son système tous les principes facilement démontrables par induction, tant pour vérifier celui-là que pour expliquer mieux et avec plus de rigueur ceux-ci; mais s'il déduit ainsi de sa théorie des forces l'impénétrabilité, il ne la fait pas moins bien et moins souvent dériver de sa conception de l'espace. L'espace, nous le savons, est pour lui quelque chose d'extérieur aux choses. Cependant, la très grande probabilité de l'impénétrabilité va être déduite et prouvée par un certain rapport entre l'espace continu et le monde fini ou ce qui exprime celui-ci, l'espace réel[2].

Il est infiniment improbable que deux atomes, loin de se pénétrer, puissent même se toucher, puisque l'espace est une infinité de modes d'existence, de points et de distances possibles, et le monde un ensemble d'atomes dont le nombre dépasse l'esprit humain mais doit être fini, car entre les deux atomes il y aura toujours de la place pour d'autres atomes

1. Vide *Infra*.
2. *Th. Ph. Nat.* Supp. §§ 16-17; § 361.

possibles. Il y a une improbabilité infinie à ce que, jetés dans une infinité de points et de distances possibles, les deux atomes-points se rencontrent[1], comme il y a une improbabilité infinie à ce qu'un atome-point passe par un point spatial, par un mode d'existence, par lequel il a déjà passé. De la conception de l'espace continu qui s'impose à nous, d'un côté, et de la finitude du monde, sans laquelle nous ne saurions rien comprendre, d'après Boscovich, dans la Nature, de l'autre, découle spontanément l'impénétrabilité. Ici elle serait nécessitée a priori et viendrait spontanément de notre distinction entre l'espace et le temps continus et infinis, d'une part, et l'espace et le temps finis et discontinus, de l'autre.

Au fond, l'identification de la force répulsive avec la « vis impenetrabilitatis » qui apparaît très clairement au début de la formation de la théorie physique de Boscovich[2], reste sensible jusqu'à son plein épanouissement. Quand Boscovich parle de l'impénétrabilité elle-même, elle se réduit à une nécessité de distinction. En elle-même, elle n'est que limite par rapport au dynamisme qu'est la force répulsive. Pour nous expliquer mieux, disons que dans la philosophie naturelle de Boscovich elle est nécessitée par notre manière de concevoir ce dynamisme statiquement; sitôt que deux choses coexistent, elles ne sauraient se compénétrer sans s'unir intimement, c'est-à-dire sans cesser d'être deux.

37. Le choc, nous l'avons vu, le changement des vitesses ou leur égalisation, ne peut se faire qu'avant le contact immé-

1. *Stay* t. III pp. 447-449, 452-453.
2. *De Viribus Vivis* § 42; — *De Continuitatis Lege* §§ 161-164.

diat, instantané, mathématique. Ce dernier est exclu de la Nature, au nom des deux lois qui s'imposent avant tout, celles de la continuité et de l'impénétrabilité.

Pour que le choc à distance puisse se faire, il faut qu'il y ait une force qui tienne les deux corps en conflit toujours à distance, et qui à distance leur fasse changer d'une façon continue leurs vitesses[1]. Cette force qui agira en sens opposé et déterminera la répulsion est la force répulsive (*vis repulsiva*)[2]. Elle variera en fonction de la distance des deux corps. Plus ceux-ci se rapprochent l'un de l'autre, plus la force répulsive est grande. Et leur distance diminuant à l'infini, la force répulsive croît à l'infini. La Toute-puissance seule de Dieu pourrait vaincre la force répulsive infinie et faire se compénétrer les corps[3].

Et, si l'un des deux corps est animé de 8 unités de vitesse, et l'autre (qui le suit) de 20, c'est cette force qui augmente avec le rapprochement des corps qui fait changer leurs vitesses d'une façon continue, 9 et 19, 9 1/2 et 18 1/2, 12 et 16, 13 et 15, 13 1/2 et 14 1/2, 13 3/4 et 14 1/4, etc., jusqu'à leur vitesse moyenne de 14 unités, avec laquelle ils continueront leur mouvement après le choc. Donc ils changeront leurs vitesses d'une manière continue avant le contact immédiat, en fonction de leur rapprochement et en vertu de la force répulsive dont sont doués tous les corps, tous les atomes de Boscovich[4].

1. *Th. Ph. Nat.* § 73-74.
2. *Ibid.* § 75; — *Stay* t. III pp. 433-435.
3. *De Viribus Vivis* § 52; — *De Continuitatis Lege* §§ 163 et 164. — *Th. Ph. Nat.* § 360.
4. *Th. Ph. Nat.* § 76. — *De Continuitatis Lege* § 135 et § 165.

38. Mais qu'est-ce que la force en général, pour Boscovich?

La « vis » n'est pas une qualité occulte, mais ce qu'il y a de plus manifeste dans l'expérience scientifique : la cause de tout changement d'état d'un corps[1], la cause en action mesurable et scientifiquement définissable. La force n'est pas le mode suivant lequel un corps agit sur un autre, mais la détermination même de cette action. Boscovich la définit : « Censeo igitur bina quæcunque materiæ puncta determinari æque in aliis distantiis ad mutuum accessum, in aliis ad recessum mutuum, *quam ipsam determinationem appello vim*, in priore casu attractivam, in posteriore repulsivam, *eo nomine non agendi modum, sed ipsam determinationem exprimens*, undecunque proveniat, *cujus vero magnitudo mutatis distantiis mutetur*[2] ». Toute force est une détermination de rapprochement ou d'éloignement.

La force, pourtant, n'est pas pour Boscovich la cause absolue du mouvement; les causes absolues restant en dehors de la portée de notre esprit, celles du mouvement, de l'accélération et du ralentissement sont appelées par lui les puissances. Les actions de celles-ci, leurs déterminations saisissables et intelligibles sont des forces, causes phénoménales. « Causas, quæ motum gignunt, accelerant, retardant, detorquent, ego quidem potentias appello, earum actiones dico vires[3] ».

Boscovich souligne que les forces doivent toujours être actuelles, car la force ne saurait être une existence possible

1. *Th. Ph. Nat.* § 73.
2. *Th. Ph. Nat.* § 9.
3. *Stay* t. I p. 370. Supp. *De Variis virium activarum generibus* § 133.

ni virtuelle. Elle est nécessairement ce qui change et fait changer, accélérer, retarder, résister, etc., ce que l'on observe. Il n'y a ni forces vives, ni forces mortes [1]. On peut distinguer deux espèces de mouvements, ou deux espèces de vitesses mais il n'y a qu'une force (attractivo-répulsive) qui devient, sans repos, et se fige pour nous en force d'inertie et en masse qu'on ne saurait chercher à connaître. Car ces dernières, nous le verrons un peu plus loin, ne sont que trop relatives.

Toute force se manifeste par le mouvement et la vitesse, mais se propage à distance et sans aucun intermédiaire [2]. Boscovich rejette toute substance possible qui s'intercalerait entre les corps pour rendre possibles l'impulsion et la transmission de la force. Puisque toute sa philosophie naturelle part de la continuité du devenir de chaque corps, de l'impossibilité du choc immédiat, ce corps hypothétique lui est tout à fait inutile.

C'est à distance que toute force agit, et c'est par cette distance même qu'elle se définit. C'est en fonction de la distance que la force change et se transforme aussi d'attractive en répulsive et inversement [3]. Ainsi, expliquer un mouvement,

1. *De Viribus Vivis* § 9 et suiv.
2. *De Viribus Vivis* § 41.
3. Boscovich trouvait un exemple de la définition de la force par la distance dans la loi de gravitation de Newton, et il ne fait qu'étendre cette manière de voir à la répulsion conçue comme un moment spécial de la force en général. *Th. Ph. Nat.* § 9. « Vis mutuæ a distantia pendentis, et ea variata itidem variatæ, atque ad omnes in immensum et magnas, et parvas distantias pertinentis, habemus exemplum in ipsa Newtoniana generali gravitate mutata in ratione reciproca duplicata distantiarum, quæ idcirco nunquam e positiva in negativam migrare potest, adeoque ab attractiva ad repulsivam, sive a determinatione ad accessum ad determinationem ad recessum nusquam migrat. Verum in elastris inflexis etiam habemus imaginem ejusmodi vis mutuæ variatæ secundum distantias, et a determinatione ad recessum migrantis in determinationem ad acces-

un devenir, par des forces dépendant des distances certaines, n'est pas pour Boscovich plus obscur qu'expliquer ce mouvement, ce devenir par des chocs immédiats déterminés par l'impénétrabilité qui doit être demandée alors ou bien à la nature même des choses ou bien à une loi de Dieu. Tout au contraire, c'est quand le choc immédiat est laissé de côté, et quand on explique les choses avec les forces dépendant des distances, que tout devient plus exactement défini et déterminé, et que, réduit aux mathématiques, tout s'accorde avec les phénomènes plus exactement qu'on ne pouvait l'espérer. « Illud sane mihi est evidens, nihilo magis occultam esse, vel explicatu, et captu difficilem productionem motus per hasce vires pendentes a certis distantiis, quam sit productio motus vulgo concepta per immediatum impulsum, ubi ad motum determinat impenetrabilitas, quæ itidem vel a corporum natura, vel a libera conditoris lege repeti debet. — Et quidem hoc potius pacto, quam per impulsionem, in motuum causas, et leges inquirendum esse, illud etiam satis indicat, quod ubi huc usque, *impulsione omissa, vires adhibitæ sunt a distantiis pendentes, ibi sane tantummodo accurate definita*

sum, et viceversa. Ibi enim si duæ cuspides, compresso elastro, ad se invicem accedant, acquirunt determinationem ad recessum, eo majorem, quo magis, compresso elastro, distantia decrescit; aucta distantia cuspidum, vis ad recessum minuitur, donec in quadam distantia evanescat, et fiat prorsus nulla; tum distantia adhuc aucta, incipit determinatio ad accessum, quæ perpetuo eo magis crescit, quo magis cuspides a se invicem recedunt : ac si e contrario cuspidem distantia minuatur perpetuo; determinatio ad accessum itidem minuetur, evanescet, et in determinationem ad recessum mutabitur. Ea determinatio oritur utique non ab immediata cuspidum actione in se invicem, sed a natura, et forma totius intermediæ laminæ plicatæ; sed hic physicam rei causam non moror, et solum persequor exemplum determinationis ad accessum et recessum quæ determinatio in aliis distantiis alium habet nisum, et migret etiam ab altera in alteram. »

sunt omnia, atque determinata, et ad calculum redacta cum phænomenis congruunt ultra, quam sperare liceret, accuratissime[1] ». C'est quand on construit le monde avec les forces dépendant des distances et régies par une loi unique, que la théorie s'accorde très facilement et assez certainement avec l'expérience de la Nature[2].

Boscovich trouve la vérification de cette méthode dans l'astronomie de Newton et sa loi de la gravitation. La force d'attraction changeant en raison inverse du carré de la distance est pleinement autorisée par les observations astronomiques. Et il n'accepte la force attractive de Newton que pour la compléter et la rendre logiquement et physiquement plus rigoureuse avec sa théorie de la force répulsive et sa loi unique de la force qui se transforme d'une manière continue, en fonction de la distance, de répulsive en attractive et inversement, ces deux forces n'étant que deux moments différents dans le devenir de la force en général[3].

39. La détermination de la loi de la force qu'a donnée Newton avait paru à Boscovich partielle. Newton avait à peine mentionné la force répulsive; il l'a complètement laissée de côté pour ne s'occuper que de la force attractive. Il était plus astronome que philosophe de la Nature. Aussi est-ce peut-être parce qu'il s'est contenté d'une solution superficielle et

1. *Th. Ph. Nat.* §§ 102 et 103.

2. *Ibid.* § 103 in fine : « Unde jam illud conjectare licet, si ab impulsione immediata penitus recedatur, et sibi constans ubique adhibeatur in Natura *agendi ratio a distantiis pendens*, multo sane facilius, et certius explicatum iri cætera ; quod quidem mihi omnino successit, ut patebit inferius, ubi theoriam ipsam applicavero ad Naturam. »

3. *Th. Ph. Nat.* § 399 et suiv.

fausse du problème du choc, que sa théorie de la force est seulement ébauchée.

La notion même de la force est restée chez Newton à l'état de « dénomination d'un coefficient nécessaire pour la théorie du mouvement, ou plus exactement la dénomination d'un vecteur[1] ». Cela était possible vu sa manière d'envisager l'espace et le temps comme absolus. Mais Boscovich, considérant l'espace et le temps comme une manière de distinguer les choses, et, tout relatifs qu'ils sont, les construisant indéfiniment, est obligé de déterminer la notion de la force beaucoup plus profondément. Car c'est de la loi unique du devenir de celle-ci que tout sera déduit dans la Nature. La force et la distance se compénètrent si bien dans la philosophie naturelle de Boscovich, que c'est avec leurs changements corrélatifs que le devenir du monde y est construit. Au fond, Boscovich reste phénoménaliste comme Newton l'a été, ou plutôt, en matière de connaissance, il se fait une théorie d'un idéalisme mathématique précis. D'après lui, nous ignorons complètement si dans la Nature même existe d'une façon absolue la force attractive ou bien la force répulsive, ou encore toutes les deux à la fois[2]. C'est la non-résistance de l'observation et de l'expérience qui seule donne la valeur de la réalité à sa théorie de la force répulsivo-attractive, qui est fondée sur les distances, les relations avec lesquelles elle construit le monde mathématiquement. N'empêche, cependant, que Boscovich fut entraîné par la simplicité de sa loi à supposer que peut-être elle serait posée dans la nature même des choses; « ac

1. A. Rey, *La Théorie de la Physique* p. 298.
2. *Th. Ph. Nat.* § 111.

quemadmodum virium lex necessaria, in ipsa *fortasse* materiæ natura sita est [1] ».

«La notion de force», disait M. Rey, [2] se trouve chez Newton dans un état assez rudimentaire. Plutôt que Newton lui-même, ce sont les newtoniens — et notamment le jésuite Boscovich — qui ont créé la conception de la force dans la science ». La force, pour Boscovich, est la détermination même du mouvement dépendant de la distance.

Et Boscovich, non seulement forme le concept de la force et explicite son devenir en réalisant deux forces contraires, attractive et répulsive, mais il en cherche et trouve une loi unique et constante [3], dont l'énoncé est le suivant.

Dans les petites distances, les forces deviennent répulsives et augmentent de grandeur et d'intensité à mesure que les distances (des éléments des corps, ou des atomes) sont plus petites. Quand celles-ci deviennent plus grandes, les forces répulsives diminuent, et à un certain moment elles sont égales à zéro. Il n'y a plus de répulsion, et d'attraction pas encore. Si les corps continuent de s'éloigner et leurs distances d'augmenter, les forces deviendront attractives, croîtront, puis déclineront et, après être arrivées en un autre point limite, elles

1. *Th. Ph. Nat.* § 387.

2. Conférence à la Sorbonne, mai 1919. — Cf. aussi M. Pillon *Année philosophique* 1891 p. 103.

3. Il donne pour la première fois la solution (presque définitive) du problème de la loi des forces dans son opuscule *De Viribus Vivis* § 50 et suiv. (1745), et la définir de mieux en mieux, à travers les *De Lumine* § 5 et suiv. (1748), *De Continuitatis Lege* § 164 et suiv. (1754), *De Lege Virium in Natura existentium* § 69 et suiv. (1755), les *Suppléments* du premier volume du poème de Stay (1755), *De Divisibilitate materiæ et principiis corporum* (1757), jusqu'à l'épanouissement complet de cette loi dans la *Theoria Philosophiæ Naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium.* — Cf. *Th. Ph. Nat.* §§ 5-16.

se transformeront en répulsives, et passant ainsi de leur forme répulsive, à leur forme attractive, et de l'attractive à la répulsive plusieurs fois dans les petites distances ,une fois que les distances sont devenues plus grandes les forces deviennent définitivement attractives, pour rester telles perpétuellement, et diminuent à l'infini, en raison inverse des carrés des distances [1].

La loi des forces ainsi exprimée reste quelque peu obscure. Pour la rendre claire et évidente, Boscovich a imaginé une courbe [2] qui est connue dans l'histoire des sciences et de la philosophie sous le nom de « *courbe boscovichienne* [3] ».

L'axe $C'AC$, aussi bien que l'asymptote AB élevée au point A, peut être prolongé indéfiniment (fig.5.) Autour de cet axe tourne la courbe $DEFGHJKLMNOPQRSTV$. Les abscisses (Aa, Ab, Ad, Ai, Am, Ao, Av) représentent les distances, et les ordonnées (ag, br, dh, il, mn, op, vs) les forces. Quand la courbe est du côté du point D, elle est répulsive ; du côté op-

1. *Th. Ph. Nat.* § 10. « Lex autem virium est ejusmodi, ut in minimis distantiis sint repulsivæ, atque eo majores in infinitum, quo distantiæ ipsæ minuuntur in infinitum, ita,ut pares sint extinguendæ cuivis velocitati utcunque magnæ, cum qua punctum alterum ad alterum possit accedere, antequam eorum distantia evanescat ; distantiis vero auctis minuuntur ita,ut in quadam distantia perquam exigua evadat vis nulla : tum adhuc, aucta distantia, mutentur in attractivas, primo quidem crescentes, tum decrescentes, evanescentes, abeuntes in repulsivas, eodem pacto crescentes, deinde decrescentes, evanescentes, migrantes iterum in attractivas, atque id per vices in distantiis plurimis, sed adhuc perquam exiguis, donec, ubi ad aliquanto majores distantias ventum sit, incipiant esse perpetuo attractivæ, et ad sensum reciproce proportionales quadratis distantiarum, atque id vel utcunque augeantur distantiæ etiam in infinitum, vel saltem donec ad distantias deveniatur omnibus Planetarum, et Cometarum distantiis longe majores. »

2. *De Viribus Vibis* § 51 et suiv. — *De Lege Virium in Natura existentium* §§ 75-110. — *Th. Ph. Nat.* §§ 11 et suiv. 77 et suiv ; 168 et suiv ; Table I fig. 1.

3. *Stay* t. III p. 438. — Lord Kelvin *op. cit.* pp. 674-675.

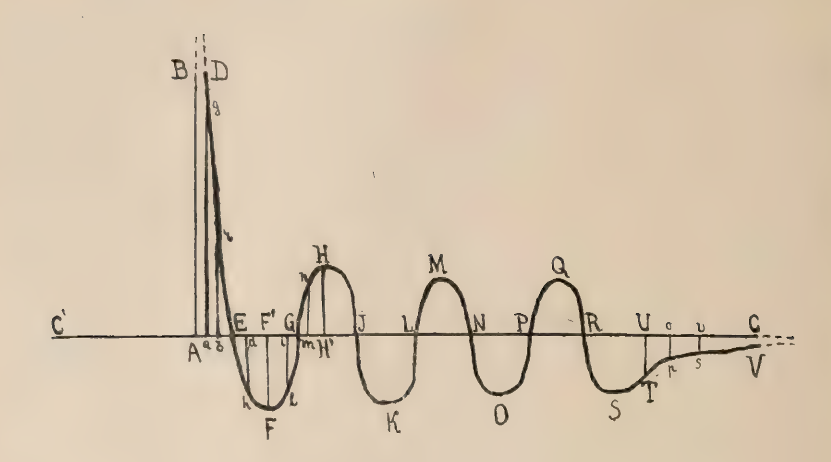


Fig. 5.

posé, elle est attractive. Ainsi, si la distance AE diminue (Ab, Aa, etc.), son ordonnée augmentera (br, ag, etc.). Et comme la distance Aa peut diminuer à l'infini, son ordonnée ag, qui représente la force répulsive, peut augmenter à l'infini. L'arc asymptotique ED, qui exprime la croissance de la force répulsive (en fonction de la distance des deux corps qui se rapprochent) peut être prolongé à l'infini sans jamais atteindre l'asymptote AB.

Quand l'abscisse Ab augmente, l'ordonnée br (c'est-à-dire la force répulsive correspondant à la distance) diminue, et quand elle arrive à coïncider avec AE, la force répulsive s'évanouit. Et la ligne continuant d'augmenter, l'ordonnée changera de direction ; l'abscisse Ad aura son ordonnée dh, la première exprimant la distance, et la seconde la force attractive correspondante. L'abscisse Ad, augmentant, atteint au point F' sa plus grande force attractive représentée

par l'ordonnée $F'F$, après quoi Ad continuant d'augmenter la force attractive diminue, l'abscisse Ai a son ordonnée il, jusqu'à ce qu'elle s'évanouisse au point G. Quand l'abscisse devient Am et continue de s'allonger, l'ordonnée changeant de direction, la force répulsive augmente en passant par mn, jusqu'à atteindre son maximum au point H. Et l'abscisse continuant d'augmenter, la force répulsive décroîtra à partir du point H, et, s'évanouissant au point J, deviendra attractive; et, changeant ainsi de répulsive en attractive, et d'attractive en répulsive, après être passée par les points limites $LNPR$, la force devient définitivement attractive, et la courbe $S\ T\ V$, exprimant la loi de gravitation de Newton, approchera indéfiniment l'axe $C'AC$ sans l'atteindre jamais.

L'expression algébrique de la courbe boscovichienne des forces[1] est l'équation suivante :

$$y = a + bx^m + cx^n + dx^r + \ldots$$

La différence entre la courbe de Newton et celle de Boscovich est évidente[2]. Celle du premier n'exprime que la force attractive; les plus petites distances aussi bien que les plus grandes ont toujours des forces attractives correspondantes. Les forces répulsives y sont complètement omises. Ce qu'il y a de plus dans la courbe de Boscovich, ce sont les multiples sections de l'axe avec lesquelles il prétend expliquer la cohésion aussi bien que la fermentation, et réduire ainsi les trois principes fondamentaux de Newton : de « gravitation », de

1. *De Viribus Vivis* § 56.
2. *Th. Ph. Nat.* § 4 et § 15 ; V. aussi §§ 119 et suiv.

« cohésion » et de « fermentation » à une loi unique, celle du devenir de la force attractivo-répulsive[1].

En résumé, la courbe de Boscovich est composée[1] (de deux arcs : *ED*, qui peut être prolongé à l'infini et est asymptotique, représentant le devenir de la force répulsive dans les toute petites distances des corps, et l'arc *STV* qui n'est autre chose que la courbe même de Newton, qui exprime le changement de la force attractive[2]) de plusieurs limites et courbes intermédiaires qui servent à expliquer les différentes cohésions et phénomènes chimiques.

La loi des forces, ainsi conçue, est découverte par Boscovich à l'occasion du problème du choc, et tirée avec des raisonnements rigoureux des phénomènes de la Nature en même temps que des principes indubitables de la continuité et de l'impénétrabilité. Et c'est toute la philosophie naturelle, ensuite, qui en découle et qui s'applique à la Nature, échappant à toutes les difficultés, cê qui montre clairement que la loi des forces, son fondement et sa source, ne repose pas sur des hypothèses arbitraires[2].

La loi du devenir de la force est en elle-même unique et simple. C'est notre manière de penser les choses qui, l'appliquant, la complique et la diversifie. La Nature, en elle-même, ne peut être que simple[3]. Pour nous, le monde sera toujours construit avec les différentes forces, avec les différents seg-

1. *Stay* t. III pp. 393 et suiv. ; 398, 407 et 408.
2. ***Th. Ph. Nat.*** § 80.
3. *Stay* t. III p. 499. « In se lex virium erit unica, et simplex : fiet composita ex nostro concipiendi modo, tanquam si singuli illi effectus provenirent a singulis causis a se invicem non pendentibus. Complicatio illa, et compositio erit tota in nostro cogitanti modo. Natura erit in se simplex. » — pp. 496-500.

ments de la courbe, avec les différentes relations des atomes ; le devenir de chaque atome, régi en lui-même par la loi unique et simple, doit être continu, et tous les atomes doivent s'attirer, se repousser et circuler d'une façon absolument simple [1].

40. La courbe de Boscovich coupe plusieurs fois l'axe *C' C* aux points *E*, *G*, *J*, *L*, etc. Ces derniers sont des *limites* des forces [2]. Les atomes que l'on poserait aux points *E*, *G*, *L* ou *R* resteraient au repos par rapport à celui qui serait au point *A*, au repos relatif. Là où il y a un passage apparent de la force attractive à la force répulsive (ou réciproquement), les deux atomes ou corps ne s'attirent ni ne se rejettent, ou plutôt ils s'attirent et se rejettent à la fois, c'est-à-dire ils se tiennent, il y a cohésion entre eux [3].

Mais Boscovich distinguait deux genres de sections de l'axe, de limites du devenir de la force : le premier comprenant les points *E*, *J*, *N*, *R*, et le second les points *G*, *L*, *P*. La propriété commune de ces deux genres c'est que les atomes posés dans ces points restent au repos relatif et que, n'ayant aucune force de changement, ils se tiennent. Leur différence est en ce que le premier comprend les points d'une cohésion stable, et le second d'une cohésion instable. Quand la distance des deux atomes aux points *A* et *E* diminue, la force répulsive augmente toujours, renvoyant l'atome du point *E* vers son état précédent de cohésion. Si la même distance s'accroît, c'est la force attractive qui augmentera et qui renverra toujours

1. *De Viribus Vivis* § 60 et § 67.
2. *Th. Ph. Nat.* § 179.
3. *De Continuitatis Lege* §§ 166-167. — *Stay* t. III p. 410.

l'atome du point E vers sa cohésion primitive. Ainsi le cohésion de l'atome au point E est stable, et de même aux points J, N et R. Lorsque la distance entre les deux atomes aux points A et G diminue, leur force attractive augmente, et l'atome du point G s'enfuit tout naturellement vers l'atome du point A. Si leur distance augmente c'est la force répulsive qui croîtra et déterminera le rapprochement. Les limites du deuxième genre sont tellement instables (sitôt que la distance A G augmente ou diminue, sitôt que l'atome du point G s'est mû d'un mouvement minimal dans le sens de la répulsion ou dans celui de l'attraction, il est renvoyé vers le point E, la cohésion stable), que Boscovich les appelle, par opposition à celles du premier genre, les limites de non-cohésion. Les points E, J, N et R sont seuls les limites de cohésion stables[1]. Et celles-ci sont multiples, parce qu'elles doivent rendre compte des différentes cohésions que l'on observe entre les corps.

La cohésion, par exemple, des atomes de l'eau doit être autre que celle des atomes de la glace. Et celle des atomes de la vapeur doit être autre que la cohésion de l'eau. Pour expliquer les trois différentes cohésions chez les solides, les liquides et les gaz, Boscovich fait d'habitude consister sa courbe en trois branches[2]. Mais il peut y avoir plus ou moins, cela dépend de la cohésion des corps. On peut avoir autant de limites de cohésion qu'il en faudra pour expliquer les différents états physiques ou chimiques des corps, et autant de diffé-

1. *Th. Ph. Nat.* § 180 et suiv. , § 406 et suiv.

2. Voyez un peu plus bas, avec quelle conviction, Lord Kelvin renvoie à cette manière de Boscovich d'expliquer les différentes propriétés des corps.

rentes formes des courbes entre ces limites qu'il y aura de différentes manières de passer d'un état à un autre. Mais toutes ces variations qui représentent des propriétés, soit générales, soit particulières, sont incluses dans la courbe de Boscovich et peuvent en être directement déduites. La loi de Boscovich reste, au fond, unique. « Porro ab iis limitibus, et ab eorum arcuum forma multiplici ego deduco omnes generales corporum proprietates, et plurimas e particularibus. Si liceret nosse individuum ductum arcuum omnium, et haberemus satis validam mentis vim, et geometriæ, atque analyseos cognitionem satis amplam; liceret utique ope ejus curvae intime nosse Naturam omnem corpoream, quæ omnis ab ea curva pendet, ac in ea sola quodammodo velut includitur [1] ».

41. La propriété fondamentale de la force, correspondant à la propriété essentielle de la distance, c'est sa continuité.

Le passage de son état positif à l'état négatif est continu. Entre la force répulsive et la force attractive, il n'y a pas de solution de continuité, il n'y a pas de distinction intérieure et absolue possible. A l'intérieur de la force et du mouvement, ce passage est continu, les différents états successifs se compénétrent. Boscovich compare ce passage à la décroissance d'une grandeur positive en négative, au passage continu (qui omet le zéro) que l'on fait du nombre positif au négatif, quand on soustrait d'un petit nombre positif un plus grand [2]. La con-

1. *Stay* t. III p. 441. — *Th. Ph. Nat.* §§ 183 et suiv. *De Continuitatis Lege* § 170. « Porro mirum sane, quam ea, licet unica sit, ad omnes generales et particulares corporum proprietates explicandas conducat. »

2. *Th. Ph. Nat.* §§ 107-110. Il y donne encore d'autres exemples et analogies dont celui que nous avons cité est le plus caractéristique.

tinuité du devenir des forces est surtout assurée par la continuité du mouvement (ici l'approchement et l'éloignement que nous avons vue). L'atome que nous supposions immobile dans les limites de cohésion ne saurait, nous le savons, l'être d'une façon absolue. C'est seulement par rapport à l'atome qui serait placé au point A que l'atome du point E ou R serait au repos. Et même ce repos relatif n'est-il pas infiniment improbable? N'y a-t-il pas là une insuffisance de nos sens?

Au fond, les deux forces attractive et répulsive, ne sont que *deux espèces* d'un même *genre*, la force. Elles se distinguent de la même façon que le plus et le moins [1]. L'attractif et le répulsif ne sont que deux moments différents du devenir d'une même force en fonction de la distance. Et si le point E est le néant de la force attractive en même temps que de la force répulsive, il n'est pas le néant de la force en général. Il n'est qu'un moment spécial du devenir de la force, la cohésion. Et il y a plusieurs cohésions possibles dans le devenir des deux atomes. La force, tout en étant au fond une, aurait ses trois moments bien distincts : attraction, cohésion et répulsion.

En réalité, Boscovich se contente toujours des deux forces, attractive et répulsive. Et il faut bien qu'il en soit ainsi. Car le point E, n'étant que limite, ne saurait faire partie de la courbe continue DV : et les deux atomes, n'étant eux-mêmes que des limites d'un dynamisme absolu, ne peuvent pas réaliser un repos absolu en se tenant respectivement juste en deux points, A et E par exemple. En effet, les points E, J, etc., ne sont que des *limites de cohésion*, car et l'attraction et la répul-

1. *Th. Ph. Nat.* § 108.

sion sont pour les atomes une certaine détermination en même temps du mouvement et de la connexion à distances de toutes les choses. Par elles tout se tient dans l'Univers, mais tout est aussi en mouvement. A la connexion de tout dans la Nature, qui n'appartient pas en propre à la philosophie de Boscovich[1], celui-ci ajoute une mobilité générale et absolue.

42. En analysant un peu plus loin la notion d'atome chez Boscovich, nous verrons que la force est tout pour lui. La loi profonde de cette force attractivo-répulsive est exprimée par la courbe décrite ci-dessus. Mais cette loi ne détermine que le devenir de la force entre les deux atomes ou corps. Pour expliquer cette multiplicité de mouvements et de forces en connexion que nous présente l'expérience de la Nature, Boscovich aura recours au parallélogramme des forces. Tous les phénomènes de la Nature dépendent et proviennent de la composition des forces par lesquelles agissent les uns sur les autres les points matériels[2].

La force attractive s'étend à l'infini aussi bien que la force répulsive : leurs arcs sont asymptotiques. Toute chose agit sur toute autre. La loi boscovichienne de la force pouvant ex-

1. *Th. Ph. Nat.* § 2 « Illud autem utrique systemati commune est cum hoc meo, quod quævis particula materiæ cum aliis quibusvis, utcunque remotis, ita connectitur, ut ad mutationem utcunque exiguam in positione unius cujusvis, determinationes ad motum in omnibus reliquis immutentur et nisi forte elidantur omnes appositæ, qui casus est infinities improbabilis, motus in iis omnibus aliquis inde ortus habeatur. »

2. *Stay* t. I. Supp. *De Centro æquilibrii* § 608. « Nam in Natura nullæ sunt ejusmodi rigidæ virgæ inflexiles, et omni gravitate, ac inertia carentes, adeoque nec revera ullæ leges pro iis conditæ et si ad genuina, et simplicissima Naturæ principia res exigatur; invenietur, omnia pendere a compositione virium, quibus in se invicem agunt particulæ materiæ, a quibus nimirum viribus omnia Naturæ phænomena proficiscuntur. »

pliquer toute action d'un corps sur un autre pourra donc aussi prétendre nous servir dans la construction de la connexion de tous les corps qui est la Nature.

Une chose ou un atome ne se meut jamais uniquement par sa propre force. Les autres forces de l'Univers tout entier y collaborent. « *Cum enim omnia puncta materiæ vires quasdam mutuas habeant, quæ extendantur ad distantias utcumque magnas, nullum moveri punctum potest, quin omnium aliorum punctorum vires mutentur*[1] ».

D'après Boscovich, on ne dépouillera jamais assez un corps de toutes les influences des forces qui s'imposent de l'extérieur pour toucher à sa propre « force d'inertie ». Toute force d'inertie (nous le verrons) reste pour Boscovich toujours relativement connue, et au fond toujours inconnue. Elle est relative à son mouvement, ou mieux encore aux forces extérieures qui participent à la détermination de celui-ci.

Alors ce que nous aurons de mieux à faire, c'est de décomposer cette complexité infinie du devenir d'une chose en la composant avec des forces, qui existent ailleurs aussi mais conditionnent et déterminent le devenir en question et y participent également. D'après la philosophie naturelle de Boscovich, il est impossible de décomposer un mouvement et le devenir d'une force. Ils sont souverainement continus, et ne peuvent donc pas être décomposables. Au lieu de les décomposer, Boscovich les construit. Il le décompose pour ainsi dire en les composant. En concevant d'une façon abstraite, par l'imagination, toutes ses causes et tous ses effets dans l'enchaî-

1. *Stay* t. I. Supp. *De Motu Materiæ necessario* § 16.

nement général des phénomènes, et en les composant au moyen de la courbe et du parallélogramme des forces, on arrive à construire le mouvement et la force d'un point matériel ou d'un corps [1].

Tout se tient dans l'Univers et tout se meut. Aucun mouvement ne peut se faire sans qu'il retentisse dans le monde entier. Car l'action de chaque corps s'étend à l'infini. Toute distance a sa force. Et chaque chose, étant à une certaine distance de tout le reste, sera liée avec une certaine force à tout le reste. Et tout ce qui changerait entraînerait, ou supposerait (d'après la loi de l'action et de la réaction) le changement de tout le reste. Or, nous avons vu que, dans le monde ainsi conçu de Boscovich, tout se meut. Donc, rien n'est plus propre à la construction d'une telle connexion dynamique que la loi de la force attractivo-répulsive et celle du parallélogramme des forces. Et ainsi, puisque la force est tout ce que nous pouvons connaître du monde, tout notre univers sera construit par la loi boscovichienne et le parallélogramme des forces. Et ce dernier étant lui-même régi par la loi des forces et n'exprimant par lui-même que la multiplicité des forces qui est constatée dans la Nature, la loi boscovichienne reste la loi unique de tous les phénomènes.

La loi des forces, qui est la loi du devenir aussi bien que de la connexion des choses, de toute la connexion dynamique du monde, est cette clef de la Nature dont Boscovich parle dans sa théorie de l'induction. C'est sa loi unique des forces qui

1. *Th. Ph. Nat.* § 287. « Quamobrem per omnia casuum diversorum genera pervagati jam vidimus, nullam esse uspiam in mea theoria veram aut virium, aut motuum resolutionem, *sed omnia prorsus phænomena pendere a sola compositione virium, et motum.* » — § 288 et suiv.

existent dans la Nature, qui doit, comme une clef bien conçue, ouvrir celle-ci à notre esprit.

43. Dans la connexion dynamique générale, il n'y a pas d'absolu matériel connaissable; la force d'inertie et la masse sont relatives.

Un mouvement unique dans le vide, aussi bien que le repos d'un corps, ne sont que des abstractions desquelles on ne peut conclure rien de certain. Cependant, dans la connexion dynamique des choses (en perpétuel mouvement) le mouvement d'un corps à chaque moment dépend de tous les autres, et sa force d'inertie ne reste pas identique à travers toutes les positions et tous les états qu'il traverse dans son devenir. La résistance qu'il opposerait à une force influant de l'extérieur sur son mouvement changerait à chaque moment avec le changement des distances, des forces qu'il soutient, avec les autres corps. La force d'inertie est ainsi relative [1].

La masse ne peut pas non plus être prise en soi. Et dans la philosophie naturelle de Boscovich elle est beaucoup plus vague et indéterminée que dans n'importe quelle autre. C'est ce que Boscovich constate lui-même. Et il en est ainsi parce qu'il envisage le monde dans son devenir et sa profonde connexion.

La masse est la quantité de la matière. Et la matière n'est autre chose que les centres des forces attractivo-répulsives. Donc, la matière d'un corps serait composée de centres de forces qui comportent différentes distances en fonction des-

1. *Th. Ph. Nat.* § 8 note *a*. *Stay* t. I Supp. *De Vi Inertiæ* §§ 116-120.

quelles ils sont, comme nous le verrons, des supports de différentes forces. Déterminer la figure, ce n'est pas déterminer ces distances, ces forces, ces centres de forces. Et encore ces derniers ne peuvent pas être considérés en soi, mais doivent être reliés d'une façon spéciale à toute cette connexion des forces qu'est l'Univers. Dépouiller cependant le corps de ces influences multiples des forces du monde qui lui sont particulières, et toucher à ses propres forces et centres des forces qui construisent sa matière, est un désir vain[1].

La difficulté de déterminer la masse particulière à un corps a la même origine que celle de la détermination de sa force d'inertie : c'est la corrélation profonde et générale de toutes les forces. Et ayant fondé toute sa philosophie sur la relation, la force, Boscovich y voit même une impossibilité. Vouloir connaître le fond même d'une particule (sa force d'inertie et sa masse) dépouillée de toute influence vivante des forces qui font le reste de l'Univers, est une pure chimère pour Boscovich. Sa force d'inertie dépend peut-être, pense-t-il, du libre décret de Dieu, ou de la nature même des points matériels, c'est-à-dire du fond des devenirs des forces qui constituent la Nature, ou encore d'autre chose, qu'il n'a pas cherché à saisir et que, si même il l'avait cherché, il n'aurait eu aucun espoir de trouver[2]. Cette force d'inertie particulière, qui for-

1. *Stay* t. I. Supp. *De Massa, Mole et Densitate* §§ 81, 82 et 88 ; t. III pp. 355 et 430. *Th. Ph. Nat.* §§ 375, 378 ; § 240 et suiv.

2. *Th. Ph. Nat.* § 8. « In hisce punctis admitto determinationem perseverandi in eodem statu quietis, vel motus uniformis in directum in quo semel sint posita, si seorsum singula in Natura existant ; vel si alia alibi existant puncta, componendi per notam, et communem methodum compositionis virium et motuum, parallelogrammorum ope, præcedentem motum cum motu, quem determinant vires mutuæ, quas inter bina quævis puncta agnosco a distantiis pendentes et iis mutatis mutatas, juxta generalem, quandam omnibus communem legem.

merait l'individualité d'un atome, nous échappe à jamais, d'après Boscovich. Et il ne fonde sa philosophie naturelle que sur les forces (attractivo-répulsives), simples relations des supports homogènes avec lesquelles, comme nous le verrons, doit être construite la Nature.

44. Tout est force et mouvement. Et l'atome de Boscovich n'est que le centre de forces et le point de repère du mouvement.

Sa notion descend, dans la pensée de Boscovich, de celle des centres d'oscillation, d'équilibre et de gravitation[1]. Et comme le centre d'équilibre, par exemple, n'est pas un être en soi mais résulte plutôt d'une connexion, d'un système de forces, le centre de gravitation n'est qu'un centre de distances, de relations, de forces. Chaque corps qu'on déplace à la surface de la Terre la fait changer de centre de gravitation, aussi bien que tout mouvement moléculaire d'un corps lui fait changer son centre d'équilibre. Il n'y a pas de siège absolu du centre d'équilibre ni du centre de gravitation dans un corps. Le centre se déplace en fonction du devenir des forces dont il est le centre.

Le centre de gravitation est né du centre de l'équilibre[2].

In ea determinatione stat illa, quam dicimus, inertiæ vis, quæ, an a libera pendeat Supremi Conditoris lege, an ab ipsa punctorum natura, an ab aliquo iis adjecto quodcunque istud sit, ego quidem non quæro : nec vero, si velim quærere, inveniendi spem habeo : quod quidem sane censeo de ea virium lege, ad quam gradum jam facio. »

Renouvier expose avec force et pénétration ces idées de Boscovich dans son *Etude sur la perception externe et sur la force* p. 442 et suiv.

1. Cf. spécialement *De Centro gravitatis dissertatio* (1751) §§ 2-7. — *Stay* t. I Supp. *De Centro Aequilibrii, Gravitatis et Oscillationis* §§ 600-635.

2. *Stay* t. I. Supp. *De Centro...* § 610.

Et c'est du centre de la gravitation que naîtra le centre de la force attractivo-répulsive, l'atome de Boscovich.

Ce dernier n'est autre chose que la limite[1]. Quand la force répulsive croît à l'infini et quand la distance correspondante diminue, dans les deux limites de la distance ou encore du devenir de la force répulsive apparaît alors l'atome de Boscovich[2]. C'est à l'occasion du problème du choc, et dans sa solution, que l'idée de l'atome-limite est apparue à Boscovich. Et c'est sa loi des forces qui le rend nécessaire. Si les deux éléments de la matière doivent s'approcher indéfiniment sans s'atteindre, ils doivent être des points, des limites.

Ces quelques considérations préliminaires nous font prévoir que l'atome de Boscovich ne sera pas une monade, un être ontologique.

45. Commençons par définir les atomes de Boscovich. Les éléments de la matière sont des points indivisibles, inétendus, toujours à une certaine distance, et homogènes, disséminés dans le vide de l'espace imaginaire et continu pour construire le monde des choses et ses très diverses propriétés, avec les distances, les relations, les forces qu'ils déterminent.

Les atomes tels que nous venons de les définir ne sont pas pour Boscovich tirés de l'expérience et de la Nature. Car nos sens, loin de saisir l'indivisible et l'inétendu, laissent leur échapper certains divisibles et étendus. Et sans avoir besoin d'être directement vérifiés, les atomes-points indivisibles et inétendus servent de moyen pour mieux distinguer et dé-

1. *Stay* t. III pp. 446-447.
2. *Th. Ph. Nat.* § 81 et suiv; § 132 et suiv.

terminer les devenirs des forces, la trame profonde de la diversité des phénomènes; ils doivent aider nos sens, au lieu d'être saisis par eux[1].

En effet il faut, d'après Boscovich, s'élever au-dessus des idées que nos sens nous présentent, et, les critiquant par leurs propres relations, élaborer par nous-mêmes l'idée de l'atome qui nous servira dans l'approfondissement de la compréhension de la Nature. « *Oportet ejusmodi ideam nos ipsi nobis efformemus per reflexionem*, quod quidem esse arbitror admodum facile[2] ». « *Quamobrem* ad concipiendum punctum indivisibile, et inextensum; non debemus consulere ideas, quas immediate per sensus hausimus; *sed eam nobis debemus*

1. *De Continuitatis Lege* § 11. « Non indivisibilia tantummodo, et inextensa, verum etiam divisibiles magnitudines numero infinitæ nostros sensus effugiunt qui, ubi ad quosdam imminutæ magnitudinis limites deventum est, nos omnino destituunt. Hinc a prima infantia, tam per visum quam per tactum, divisibilium et extensarum quantitatum perceptiones hausimus innumerabiles, quibus ita paullatim assuevimus ut quotiescumque puncti cujuspiam ideam excitare volumus in nostris mentibus, globuli cujusdam extensi in longum, latum, et profundum excitemus ideam, quem globulum alteri globulo adjungimus, et longissimum etiam ipsorum ordinem globulorum consideramus. Accedat sensuum perceptioni reflexio. Consideretur illud, finitam extensionem quamcumque debere habere suum finem, nec id, quod partes habeat, posse interioribus sui partibus finem esse, et patebit illico finem revera haberi, ac partibus, et extensione carere, nec posse inextensum ab inextenso contingi, quin simul coeant. » — § 20. « Vidimus in ejusmodi magnitudinibus numerum partium, quæ nostris sensibus percipi possent non ita magnum contineri. Facile nobis persuasimus, divisione continua cito deveniri debere ad magnitudines, quæ nostros sensus effugiant. Et vero, quæ sub nostros sensus non cadunt, habere vulgo solemus pro nullis, qui præcipuus est præjudiciorum communium fons, numquam satis præclusus, atque obstructus, vel si reflexione aliqua ideas per sensus acquisitas corrigimus, plerumque parum infra ipsum sensuum limitem descendimus, ac velut oppressi deficimus. Pauci acriore mentis acie, atque animi audentiore vi sese altius attollunt, et præjudiciis omnibus sepositis, solam rationem, solam rerum naturam considerant Proderit autem mentis imbecillitatem imaginibus quibusdam identidem corroborare, quæ ut oculis telescopia solent remotissimos Astrorum globos admovere, ita menti ipsi abstrusissimas, et obductissimas veritates, veluti ex fundo quodam erutas, præsentes quodammodo sistant, et contemplandas proponant. »

2. *Stay* t. III, p. 445; p. 447.

efformare per reflexionem. Reflexione adhibita non ita difficulter efformabimus nobis ideam ejusmodi[1] ».

L'idéalisme mathématique de Boscovich est sûr de lui-même. L'atome n'est pas un être réel en soi, mais formé par notre esprit. Et si l'étendue continue des corps tels que nos sens nous les présentent s'oppose à la réalisation de l'atome-point indivisible et inétendu, nous avons vu que pour Boscovich l'espace continu n'existe pas, et l'étendue continue n'est qu'une illusion de nos sens. Tout corps est composé de centres de forces (en devenir perpétuel) ou plutôt de leurs relations, les forces. Le corps, d'après Boscovich, ne pourrait être composé d'atomes exclusivement limites : l'étendue de ce corps ou encore une ligne, ne peut être faite avec les points contigus. Le point n'est qu'une limite, et sans la distance ne saurait exister dans notre manière de distinguer les choses dans l'espace réel. L'atome-point n'est qu'une limite, et sans les forces (ses distances et relations avec d'autres atomes) dont il est le centre, il ne saurait exister. Comme le point dans l'espace réel de Boscovich, l'atome-point indivisible et inétendu est dans sa philosophie naturelle une limite. Dans la pensée de Boscovich, l'idée de ce dernier dérive de celle du point géométrique, et lui est intimement attachée[2].

Bref, l'atome de Boscovich est formé par la réflexion, et il est avant toute autre chose une limite.

Mais l'idée que nous nous formons des atomes, des premiers éléments de la matière, ne prouve pas leur existence. « Idea

1. *Th. Ph. Nat.* § 133.
2. *Th. Ph. Nat.* §§ 133-136.

ejusmodi non evincit eorum existentiam[1] ». Il faut qu'il y ait une raison quelconque qui nous indique qu'ils existent dans la Nature. Aux savants et aux philosophes qui éprouvent d'insurmontables difficultés à concevoir les points matériels, simples indivisibles, inétendus et sans formes, Boscovich dit : « Ejusmodi punctorum exempla per sensus habere non potuerunt, nec eorum ideas per sensus haurire. Reflexione sibi eas comparare debent, si ratio quæpiam ea in Natura existere indicarit[2] ». Et en ce qui le concerne, Boscovich trouve des raisons, en nombre considérable, tirées de l'étude scientifique même des phénomènes. Tous les arguments de sa théorie du choc, de la continuité, des forces et de la loi des forces, sont en même temps des arguments pour l'existence de son atome-limite. Rien n'infirme l'hypothèse d'un tel atome, au contraire tout l'exige. Pour Boscovich, loin d'être obscur et difficile à imaginer, son atome, acquis par la réflexion, n'est autre chose que le moyen de concevoir distinctement ce dont les arguments qui fondent les théories de la continuité, du choc, des forces, prouvent l'existence dans la Nature. L'atome donc de Boscovich n'est qu'un moyen de distinction, une clarté par laquelle est éclairée surtout la loi boscovichienne des forces, la clef de la Nature. C'est par les atomes-limites que le devenir des forces répulsives et attractives sera distingué. « En igitur per reflexionem acquisitam ideam punctorum realium, materialium, indivisibilium, inextensorum, quam inter ideas ab infantia acquisitas per sensus incassum quærimus. Idea ejusmodi non evincit eorum existentiam. Ipsam quam nobis

1. *Th. Ph. Nat.* § 137.
2. *Stay* t. I p. 358 Supp. *De Principio Inductionis* § 95.

exhibent positiva argumenta superius facta, quod nimirum, ne admittatur in collisione corporum saltus, quem et inductio, et impossibilitas binarum velocitatum diversarum habendarum omnino ipso momento, quo saltus fieret, excludunt, oportet admittere in materia vires, quæ repulsivæ sint in minimis distantiis, et iis in infinitum imminutis augeantur in infinitum; unde fit, ut duæ particulæ materiæ sibi invicem contiguæ esse non possint : nam illico vi illa repulsiva resilient a se invicem, ac particula iis constans statim disrumpetur, adeoque prima materiæ elementa non constant contiguis partibus, sed indivisibilia sunt prorsus, atque simplicia, et vero etiam ob inductionem separabilitatis, ac distinctionis eorum, quæ occupant spatii divisibilis partes diversas, etiam penitus inextensa. *Illa idea acquisita per reflexionem illud præstat tantummodo*, UT DISTINCTE CONCIPIAMUS *id, quod ejusmodi rationes ostendunt existere in Natura*[1] ». Ainsi l'idée de l'atome, acquise par la réflexion, n'est pas seulement prouvée par la théorie, et les arguments de celle-ci, mais elle les éclaire elle-même en introduisant un moyen de distinction, un centre de forces, un point de repère, quelque chose de stable dans le perpétuel devenir du monde. C'est dans ce sens que Boscovich considère son atome comme réel, et non pas certes dans un sens ontologique et absolu[2].

1. *Th. Ph. Nat.* §. 137. — Cf. in *Stay* t. III p. 422, l'expression « satis distincte concipere ».

2. Tous les auteurs qui ont écrit sur la philosophie de Boscovich (le seul M. S. Ristitch excepté), l'ont interprétée d'une façon absolument réaliste. D'ordinaire ils ignoraient les textes que nous insérons entre nos lignes et surtout ceux que nous soulignons. Leur manière de voir entraînait naturellement mille difficultés d'interprétation, et ils dénonçaient toujours nombre d'incohérences et de contradictions dans la philosophie de Boscovich. Parmi ces interprètes il en est qui, avec J. C. Fischer, poussent leur interprétation ontologique jusqu'à se dé-

C'est par l'insertion et la composition des atomes-points, centres des forces, que les corps seront distingués et le monde construit. Voilà la véritable signification de l'atomisme dynamique de Boscovich. Les atomes, nous le verrons, sont inaltérablement homogènes, et la diversité des phénomènes est expliquée par leurs distances, leurs relations ou plutôt par leurs forces. L'atome de Boscovich n'est qu'un élément forgé par nous pour notre construction distincte et achevée de l'Univers. Mais avant d'expliciter plus amplement la réalité constructive des atomes de Boscovich, voyons si quelque vue réaliste ne pourrait s'introduire subrepticement dans sa doctrine sous le couvert de l'idée du vide.

46. Les éléments des choses, les atomes-points, sont dispersés dans le vide[1].

Qu'est-ce alors que le vide dans la philosophie naturelle de Boscovich?

Nous avons vu que la caractéristique de l'espace imaginaire

mander d'où ces petits êtres inétendus, les atomes, tiennent-ils leurs forces à la fois attractives et répulsives, et comment peuvent-ils soutenir par eux-mêmes leurs sphères d'action? (C. Fischer *Geschichte der Physik* t. VI pp. 223-224; cf. aussi t. IX pp. 12-17, 338, 452). Ne trouvant pas de réponse aux questions de cette espèce dans la philosophie de Boscovich, ces auteurs la condamnent. — L'interprétation réaliste des atomes de Boscovich aboutit de tous côtés à des impasses.

1. *Th. Ph. Nat.* § 7. *Prima elementa indivisibilia, inextensa, nec contigua.* Prima elementa materiæ mihi sunt puncta prorsus indivisibilia, et inextensa, quæ in immenso vacuo ita dispersa sunt, ut bina quævis a se invicem distent per aliquod intervallum, quod quidem indefinite augeri potest, et minui, sed penitus evanescere non potest, sine compenetratione ipsorum punctorum, eorum enim contiguitatem nullam admitto possibilem; sed illud arbitror omnino certum, si distantia duorum materiæ punctorum sit nulla, idem prorsus spatii vulgo concepti punctum indivisibile occupari ab utroque debere, et haberi veram, ac omnimodam compenetrationem. Quamobrem non vacuum ego quidem admitto disseminatum in materia, sed materiam in vacuo disseminatam, atque innatantem ».

et continu est d'être vide. L'espace réel, par contre, se définit par rapport aux choses. Ce dernier se compose avec les distances et les points. Entre deux points, il y aura toujours une distance continue. Tous les points en général sont à une certaine distance, et l'on peut insérer entre eux un nombre infini d'autres points. Autrement dit, les points ne peuvent pas remplir l'espace continu, « in mea theoria... puncta spatium non implent[1] ».

L'espace imaginaire et continu n'est objectivement que la possibilité de prolonger toujours la composition de l'espace réel par de nouveaux points insérés et de nouvelles distances déterminées. Il y a dans la pensée de Boscovich une profonde analogie entre l'espace continu et imaginaire et le vide. Ils sont continus et infinis tous les deux. Aussi le vide n'est-il objectivement que la possibilité de l'infinie composition et construction de la matière. L'analogie de l'espace imaginaire et du vide est tellement grande pour Boscovich qu'il va souvent jusqu'à les identifier; il n'oppose plus le vide à la matière mais l'espace vide et continu à la matière composée et discontinue[2].

Et nous savons que l'espace continu n'est qu'imaginaire. Le vide ne pourra, alors, pas être quelque chose de réel.

Certains auteurs se sont ingéniés à démontrer que le vide est chez Boscovich ou réel ou encore imaginaire. Il leur a été nécessaire d'élucider cette question (mal posée) parce qu'ils voulaient voir la matière chez Boscovich se décomposer en atomes, êtres ontologiques, contigus (composant les différents

1. *Stay* t. III p. 156.
2. *Stay* t. I p. 62 note 1, fin.

corps) ou dispersés dans le vide. Et c'est parce qu'ils remplissaient l'atome boscovichien d'une substance (en effet obscure) qu'ils avaient besoin d'un vide quelconque. Nous verrons un peu plus loin que, comme l'a très bien dit M. E. Meyerson : « L'atome de Boscovich est n'importe où plutôt que dans son centre [1] ». Il est dans ses relations avec les autres atomes, il est dans ses forces dont il n'est que le centre. Alors pourra-t-on poser au sein d'un tel système de la Nature le problème de l'existence absolue du vide? Ce problème qui s'imposait à Démocrite, à Epicure, à Newton, n'existera presque pas pour Boscovich. A lui, il suffit d'un vide identique à son espace imaginaire et continu, c'est-à-dire il suffit d'une idée précisive, d'une intuition qui rende possible l'indéfinie composition ou construction de la matière.

47. Les atomes-points, les centres de forces, les éléments de la matière sont homogènes. Les points, les limites, pourraient-ils être hétérogènes?

La diversité des phénomènes, la diversité des différentes particules de la matière doit provenir de leurs différentes relations et dispositions. « *Si materiam spectamus, ea, mihi homogenæ est, et e solis ejus diversis combinationibus diversæ oriuntur corporum species* [2] ». Les atomes de Boscovich n'enveloppent point de qualités. En cela il s'oppose à Leibniz. La diversité des masses vient de la seule diversité de disposition et de combinaison de ces atomes homogènes. Boscovich dit en parlant de sa théorie : «...eandem vim adhuc habet contra Leibnitianum

1. *Identité et Réalité* p. 83.
2. *Stay* t. I p. 354 Supp. *De Massa, mole et densitate*, § 78.

systema : *tum quia homogeneitatem admittit in elementis, omni massarum discrimine a sola dispositione, et diversa compositione derivato...*[1] ». Et comme l'étendue d'un corps ne saurait être constituée par les seuls points, mais aussi et surtout par les relations de distance que ceux-ci déterminent, les choses ne peuvent être construites par les atomes-points sans relations, sans forces dont ils sont les limites[2]. En effet, rien n'est plus clair que cette nécessité que les atomes-centres des forces ne puissent pas exister sans les forces dont ils sont les centres. Alors les atomes ne sont, comme nous l'avons vu, qu'un moyen de rendre distincts les différentes forces et leurs devenirs. Ce sont les diverses dispositions et combinaisons de celles-ci qui doivent construire et expliquer les différents phénomènes de la Nature. Et les atomes ne sont que des points de repère. Toutefois, tous les atomes comportant différentes relations et forces, rien de plus naturel que de dire que l'on compose et construit toutes les qualités différentes des choses, des phénomènes, avec les atomes-centres de forces. Le nombre de ces atomes entre aussi en ligne de compte, parce qu'il montre le degré de la distinction atteinte[3].

Les atomes de la matière doivent être homogènes; et la diversité des phénomènes qui nous est présentée par nos sens doit provenir du nombre des atomes, de la diversité de leurs

1. *Th. Ph. Nat.* § 3.
2. *Th. Ph. Nat.* § 372. « Constat per me non solis punctis, sed punctis habentibus relationes distantiarum a se invicem ».
3. *Th. Ph. Nat.* § 519. « Dato numero et dispositione punctorum in data massa, datur radix omnium proprietatum, quas habet eadem massa in se, et omnium relationum quas eadem habere debet cum allis massis, quas nimirum determinabuntur numeri, et combinationes, ac motus earum, et datur radix omnium mutationum, quæ ipsi possunt accidere ».

relations réelles, des forces, des devenirs divers de celles-ci, et des mouvements des particules dont elles sont la détermination : « Quid autem, si partim observatione, partim ratiocinatione adhibita, constaret demum, materiam homogeneam esse, *ac omne discrimen inter corpora provenire a forma, nexu, viribus, et motibus particularum, quæ sunt intima origo sensibilium omnium proprietatum*[1] ». Et l'observation nous conduit à croire que la matière doit être composée des atomes indivisibles et inétendus, centres des forces homogènes, parce que la science, comme nous le verrons un peu plus loin, marche constamment, d'après Boscovich, vers l'homogénéité. Plus la science avance, moins ses éléments premiers de la matière sont dissemblables. La science fondée sur l'observation évolue, selon Boscovich vers l'homogénéité dont il ne fait que supposer, prévoir la fin de l'évolution en des atomes-centres de forces homogènes.

Passons donc aux textes qui se rapportent à la marche de la science vers l'homogénéité, pour finir de nous convaincre que les atomes ne sont que des termes, points de repère, et les points d'articulation du système des relations, du système des forces seules réelles qu'est la Nature.

48. Nous ignorons complètement ce que peut être la substance du monde extérieur, parce que nous ne la saisissons pas immédiatement. Ce que nous en connaissons d'une science certaine, c'est qu'elle est la mobilité même. Tout est en mouvement dans la Nature. Et le mouvement ne pouvant être

1. *Th. Ph. Nat.* § 523. — *Stay* t. I p. 28.

que relatif, toute notre science sera frappée de relativisme. Le fond de ce système de mouvements perpétuels qu'est la Nature est le système des forces attractivo-répulsives, des relations, des distances en changement constant. Le point de repère du mouvement, en même temps que le point d'articulation des relations, des forces, voilà ce qu'est l'atome dans le système de la Nature de Boscovich. L'atome est le centre des forces.

Mais le centre des forces qu'est le centre de gravitation du Soleil n'est pas homogène comparé au centre des forces de Saturne? Mais les centres des forces de l'eau et de l'air ne sont pas homogènes? Bien entendu, répondra Boscovich, la science n'est pas arrivée à l'homogénéité des éléments de la Nature, mais elle y marche. Plus l'analyse scientifique s'avance, moins grande est la dissemblance des éléments auxquels elle est parvenue. Il y a dans les sciences une assimilation constante des éléments qui doit aboutir à leur simplicité et homogénéité parfaites [1].

Pour exprimer exactement cette idée, Boscovich se sert d'une image caractéristique et décisive, qui en même temps illustre très bien tout son atomisme dynamique.

49. On imagine que les différentes lettres, au lieu d'être composées avec des lignes continues, le sont avec des points noirs à des distances si petites que seulement au moyen d'un

1. *Th. Ph. Nat.* §. 98. « Superest, quod ad hanc rem pertinet, illud unum iterum hic monendum, quod ipsum etiam initio hujus Operis innui, *ipsam Naturam, et ipsum analyseos ordinem nos ducere ad simplicitatem et homogeneitatem elementorum, cum nimirum, quo analysis promovetur magis, eo ad pauciora, et inter se minus discrepantia principia devenialur*, uti patet in resolutionibus Chemicis ». — *Stay* t. III p. 390 et suiv.

microscope on puisse les discerner. Une bibliothèque aussi grande qu'on le veut peut être composée d'une immense multitude de livres écrits en différentes langues, qui tous sont imprimés avec les mêmes caractères construits avec des points et des relations qui en eux-mêmes nous échappent mais dont nous saisissons le phénomène. Si quelqu'un qui ignorerait la constitution des lettres et les différentes langues dans lesquelles sont écrits les livres de cette bibliothèque voulait s'en servir, il commencerait par distinguer les différents sons qui correspondent aux lettres de ces livres examinés un à un; puis, comparant les différents livres il chercherait à former les différents lexiques. Ensuite, poursuivant l'étude des mots, en nombre immense, il constatera qu'ils sont toujours constitués des mêmes caractères, très peu nombreux, qui pour lui ne seront construits qu'avec des lignes continues, droites ou courbes. Mais s'il poursuivait sa recherche un peu plus loin, s'il usait d'un microscope il verrait que c'est seulement par les diverses positions et distributions des points entièrement homogènes que les lettres sont faites : « at microscopio arrepto, intueretur utique illam ipsam litterarum compositionem e punctis illis rotundis prorsus homogenis, *quorum sola diversa positio, ac distributio litteras exhiberet*[1] ».

Et cela est pour Boscovich l'image exacte de ce qui se passe dans notre connaissance de la Nature. Les livres si nombreux et si divers nous donnent une idée claire de ce que sont les choses; et les différents règnes de la Nature ne sont que les différentes langues. La multiplicité et la diversité des

1. *Th. Ph. Nat.* § 98 in fine.

choses nous paraissent insondables. Mais déjà l'analyse chimique marche vers des éléments moins dissemblables, comme les mêmes sons dans des langues différentes. Mais en poussant plus loin cette analyse avec la théorie de Boscovich, comme on analysait les sons et les lettres, on parviendra à des éléments homogènes, atomes indivisibles et inétendus, qui par leur seule disposition, par leurs seules relations différentes construisent les différentes particules des corps aussi bien que toute la diversité des phénomènes. Ainsi l'expérience scientifique, d'après Boscovich, nous conduit non pas à l'hétérogénéité mais à l'homogénéité des éléments. « Hæc mihi quædam imago videtur esse eorum, quæ cernimus in Natura. Tam multi, tam varii illi libri corpora sunt, et quæ ad diversa pertinent regna, sunt tanquam diversis conscripta linguis. Horum omnium Chemica analysis principia quædam invenit minus inter se difformia, quam sint libri, nimirum voces. Hæ tamen ipsæ inter se habent discrimen aliquod, ut tam multas oleorum, terrarum, salium species eruit Chemica analysis e diversis corporibus. *Ulterior analysis harum, veluti vocum, litteras minus adhuc inter se difformes inveniret, et ultima juxta Theoriam meam deveniret ad homogenea punctula, quæ ut illi circuli nigri litteras, ita ipsa diversas diversorum corporum particulas per solam dispositionem diversam efformarent : usque adeo analogia ex ipsa Naturæ consideratione derivata non ad difformitatem, sed ad conformitatem elementorum nos ducit*[1] ».

La science marche constamment vers des éléments homogènes qui par leurs seules dispositions diverses forment les

1. *Th. Ph. Nat.* § 99.

corps. Et Boscovich ne fait que pousser cette assimilation à sa limite et concevoir ses derniers résultats, les éléments homogènes, centres de forces, qui par les seules relations, par les seules forces construisent les phénomènes de la Nature. « Eandem vim adhuc habet (mea Theoria) contra Leibnitianum systema : tum quia homogeneitatem admittit in elementis, omni massarum discrimine a sola dispositione, et diversa combinatione derivato, *ad quam homogeneitatem in elementis, et discriminis rationem in massis, ipsa nos Naturæ analogia ducit, ac chemicæ resolutiones inprimis, in quibus cum ad adeo pauciora numero, et adeo minus inter se diversa principiorum genera, in compositorum corporum analysi deveniatur, id ipsum indicio est, quo ulterius promoveri possit analysis, eo ad majorem simplicitatem, et homogeneitatem deveniri debere, adeoque in ultima demum resolutione ad homogeneitatem, et simplicitatem summam* [1] ».

Boscovich ne fait que supposer l'assimilation des éléments accomplie par les sciences et arrêtée aux atomes indivisibles et inétendus ; et, ayant formé la théorie du devenir de la force comme de l'unique réalité de la Nature que nous saisissions, il fait de ces atomes, des centres de forces, des points d'articulation du système de forces en perpétuel devenir qu'est l'Univers. Les atomes indivisibles, inétendus et homogènes de Boscovich n'existent pas par eux-mêmes. En eux-mêmes ils sont vides. M. Meyerson dit avec beaucoup de justesse : « Le centre de forces est un point, c'est-à-dire à proprement parler (puisque le point est une abstraction géométrique) vide [2] ». « L'a-

1. *Th. Ph. Nat.* § 3.
2. *Identité et Réalité* p. 74.

tome de Boscovich est n'importe où plutôt que dans son centre[1] ». L'atome de Boscovich, le support identique à tous les autres supports, est, à la vérité, dans les relations qu'il soutient avec les autres atomes, dans les forces, avec le changement desquelles doivent être composés et construits les phénomènes de la Nature[2]. Et cette construction doit être régie par la loi unique des forces comme la composition de toutes les langues, pour nous servir de l'image de Boscovich, avec une grammaire générale et commune[3].

Bref, Boscovich affirme l'identité des supports et la diversité des rapports. Or le rapport, pour lui, équivaut à la distance. Et toute distance des corps dans la Nature a sa force correspondante. Donc tout est force, et c'est avec les différents rapports, relations, ou encore avec les différentes forces que tout doit être construit.

1. *Ibid.* p. 81.

2. Après avoir appelé Boscovich, avec Képler, Newton, Descartes et Bayle, un « créateur de la science physique moderne », M. Meyerson ajoute « : Ainsi Boscovich semble bien, dans le titre de sa *Theoria*, réduire le concept de force à celui de loi. Mais il est clair, quand on entre dans le corps de l'ouvrage, qu'il considère cette force au contraire comme un être réel, une chose, comme la véritable essence de la Nature, qu'il a cherchée et découverte ; son argumentation contre la théorie corpusculaire n'aurait aucun sens dans le cas contraire ». *Identité et Réalité* p. 133.

3. Nous remercions cordialement en cet endroit M. S. Ristitsch de nous avoir renvoyé, après avoir vu notre travail, à Cassirer. Sans le savoir nous nous sommes rencontré dans notre interprétation de l'atome-terme de Boscovich avec l'auteur célèbre qui dit de la *Theoria Philosophiæ Naturalis* « das naturphilosophische Hauptwerk der Epoche ». (Cassirer *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit* t. II p. 506). *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, pp. 209-211. « Denn dass die *Kraft* selbst, wie sie hier verstanden wird, sich in den Begriff des Gesetzes auflöst, dass sie lediglich der Ausdruck einer funktionalen Grössenabhängigkeit sein will, wird von *Boscovich* und nach ihm von Fechner energisch betont. Das Atom, das in seiner Entstehung auf den reinen Zahlbegriff zurückgeht, ist hier nach mannigfachen Umformung wieder zu seinem Ursprung zurückgekehrt : *es bedeutet nichts anderes als ein Glied in einer systematischen Mannigfaltigkeit überhaupt. Aller Inhalt, der ihm zugesprochen*

50. Mais si pour expliquer les phénomènes une espèce d'atomes, c'est-à-dire une espèce de relations ou plutôt une loi de la Nature qu'ils enveloppent ne nous suffit pas, nous sommes libres d'en imaginer d'autres. Car l'homogénéité des atomes ne signifie pour Boscovich en fin de compte, autre chose que la réduction de toutes les lois de la Nature à une seule (la courbe de la force attractivo-répulsive). Mais s'il y a des phénomènes qui y échappent ou qui s'y plient difficilement, Boscovich nous dit que nous pouvons légitimement admettre encore d'autres espèces d'atomes, c'est-à-dire d'autres espèces de relations englobées par d'autres lois. Alors l'explication en sera beaucoup plus facile[1]. Il faut seulement faire attention à ce que les deux espèces d'atomes peuvent exprimer trois espèces de relations ou trois lois différentes : une entre les éléments d'une espèce, l'autre entre les éléments de l'au-

werden kann, stammt aus den Beziehungen, deren gedachter Mittelpunkt es ist ». Cependant, plusieurs conceptions de Boscovich ont échappé à la vue perspicace de Cassirer, et notamment la notion boscovichienne de la continuité. Il croit que pour Boscovich le continu était composé des points contigus et lui adresse des objections. (*Das Erkenntnisproblem* t. II pp. 508 et suiv.). Mais il a vu admirablement ce qui fait l'esprit même de la philosophie naturelle de Boscovich : sa méthode toute constructive. (*Ibid.* p. 422).

1. *Th. Ph. Nat.* § 517. « Hæc materia mihi est prorsus homogenea, quod pertinet ad legem virium, et argumenta, quæ habeo pro homogeneitate, exposui num 92. Siqua occurrent Naturæ phænomena, quæ per unicum materiæ genus explicari non possint; poterunt adhiberi plura genera punctorum cum pluribus legibus inter se diversis, atque id ita, ut tot leges sint, quot sunt binaria generum, et præterea, quot sunt ipsa genera, ut illarum singulæ exprimant vires mutuas inter puncta pertinentia ad bina singulorum binariorum genera, et harum singulæ vires mutuas inter puncta pertinentia ad idem genus, singulæ pro generibus singulis. Porro inde mirum sane, quanto major combinationum numerus oriretur, et *quanto facilius explicarentur omnia phænomena*. Possent autem illæ leges exponi per curvas quasdam, quarum aliquæ haberent aliquid commune, ut asymptoticum impenetrabilitatis arcum, et arcum gravitatis, ac aliæ ab aliis possent distare magis, ut habeantur quædam genera, et quædam differentiæ, quæ corporum elementa in certas classes distribuerent ».

tre espèce, et la troisième entre les éléments d'une espèce et ceux de l'autre. C'est quand on constate une certaine relation (qui alors est exprimée par une loi) entre les deux différentes espèces d'atomes. Mais quand cette relation n'existe point, et que les deux espèces n'ont rien de commun, alors il peut y avoir compénétration apparente, coexistence de deux mondes absolument hétérogènes dans le même espace, constitués respectivement par une espèce d'atomes. Il pourrait y avoir alors plusieurs mondes en un seul lieu, qui n'auraient aucun rapport entre eux et s'ignoreraient absolument[1]. Mais nous ne saurions juger avec nos sens et notre esprit d'un tel état de choses.

Se référant à l'expérience et à la marche de la science, Boscovich croit finalement suffisante une espèce d'atomes, les éléments-points indivisibles, inétendus, homogènes, qui par

1. *Th. Ph. Nat.* § 518. Nous ne pouvons nous empêcher de citer en entier un paragraphe aussi intéressant que celui-ci : « Posset autem admitti vis in quibusdam generibus nulla, et tunc substantia unius ex iis generibus liberrime permearet per substantiam alterius sine ullo occursu, qui in numero finito punctorum indivisibilium nullus haberetur, adeoque transiret cum impenetrabilitate reali, et compenetratione apparente : ac posset unum genus esse colligatum cum alio per legem virum, quam habeant cum tertio, sine ulla lege virium mutua inter ipsa, vel possent ea duo genera nullum habere nexum cum ullo tertio : atque in hoc posteriore casu haberi possent plurimi Mundi materiales, et sensibiles in eodem spatio ita inter se disparati, ut nullum alter cum altero haberet commercium, nec alter ullam alterius notitiam posset unquam acquirere. Mirum sane, quam multæ aliæ in casibus illius nexus cujuspiam duorum generum cum tertio combinationes haberi possint ad explicanda Naturæ phænomena : sed argumenta, quæ pro homogeneitate protuli, locum habent pro omnibus punctis, cum quibus nos commercium aliquod habere possumus, pro quibus solis inductio locum habere potest. An autem sint alia punctorum genera vel hic in nostro spatio, vel alibi in distantia quavis, vel si id ipsum non repugnat, in aliquo alio spatii genere, quod nullam habeat relationem cum nostro spatio, in quo possint esse puncta sine ulla relatione distantiæ à punctis in nostro spatio existentibus, nos prorsus ignoramus, nihil enim eo pertinens omnino ex Naturæ phænomenis colligere possumus, et nimis est audax, qui eorum omnium, quæ condidit Divinus Naturæ Fabricator limitem ponat suam sentiendi, et vero etiam cogitandi vim ».

leurs seules forces (auxquelles préside la loi unique des forces dont la courbe est variée seulement en ce que ses différentes parties sont plus ou moins éloignées de l'axe et de l'asymptote) composent la matière. Il croit même sa philosophie assez « féconde » pour pouvoir avec sa loi unique (et ses variantes numériques différentes) construire non seulement notre monde mais une infinité d'autres mondes possibles [1].

Nous avons vu que Boscovich construisait son espace réel et l'étendue des corps avec les points-limites et les distances. Avec une analogie parfaite, il construit les phénomènes de la Nature avec les atomes-limites et leurs relations, les forces. « Divisibilitati in infinitum vulgo admissæ substituo componibilitatem in infinitum, ipsi, quod ad Naturæ phænomena explicanda pertinet, prorsus æquivalentem [2] ». En effet, le vulgaire a besoin de diviser la matière pour l'analyser, et il a cette illusion de croire que la division de la matière peut être prolongée à l'infini : Boscovich suppose que l'analyse est terminée, qu'on est parvenu à des atomes indivisibles, inétendus, homogènes, limites, avec les relations et les forces desquels il s'agit de construire la matière. La construction pourra être prolongée à l'infini, et pourtant la matière composée, construite sera finie. Et l'analogie profonde entre la construction de l'espace réel et de l'étendue, et la construction de la matière est entièrement légitime dans la philosophie naturelle de Boscovich où nous avons vu que la force change en fonction de la distance.

Tout est à une certaine distance, tout enveloppe certains

1. *Stay* t. III pp. 503-506 ; V. aussi *Th. Ph. Nat.* §§ 171, 172 et suiv., §. 405,
2. *Th. Ph. Nat. Synopsis totius operis* p. XXXIII.

rapports, tout est défini par les forces. Et tout est en perpétuel changement, tout se meut sans répit. Pour composer, pour construire l'immense variété de la Nature, la connexion dynamique du monde, rien n'est plus commode que d'employer les différentes combinaisons et relations des supports identiques. Les atomes-points différeront suivant leurs distances et les différentes courbures (qui sont exprimées par la loi unique des forces) qui régissent le devenir des forces dont ils sont les centres [1].

La construction de la matière se fait par l'insertion de points, d'atomes là où on distingue de différentes relations, là où on distingue un nœud de différentes forces dans la connexion dynamique de la Nature. Cette insertion des points matériels, indivisibles et inétendus, centres de forces, peut être continuée à l'infini, et cependant le monde construit sera toujours fini. « Nam puncta materiæ juxta theoriam ipsam, ut jam demonstravimus, sunt puncta indivisibilia, et inextensa, quorum numerus, utcumque immanis ultra omnem captum humanæ mentis, debet esse finitus ob ipsorum mutuas distantias. Porro numerus punctorum spatii est infinitus, quod spatium mihi nihil est aliud, nisi possibilitas omnium modorum existendi, quibus puncta ipsa materiæ possunt existere, si interserantur, quæ interseribilitas finem non habet, cum inter duo quævis puncta possit collocari tertium ; quod itidem distabit ab eorum utroque, et alia admittet puncta inter se, et eorum utrumlibet [2] » « Sic in mea Theoria non habetur divisibilitas materiæ in infinitum : habetur divisibilitas in infinitum spatii vacui inter-

1. *Th. Ph. Nat.*, §. 449.
2. *Stay* t. III pp. 447-448.

jecti inter puncta, quæ est sola interseribilitas aliorum punctorum intermediorum; adeoque non divisibilitas, sed componibilitas materiæ, in infinitum. — Substituitur hic divisibilitati materiæ in infinitum componibilitas, quam in superiore adnotatione innuimus, quæ quidem æque idonea est ad explicanda quæcunque phænomena Naturæ[1] ». C'est par cette insertion indéfinie des atomes-points, qui fait distinguer de plus en plus les différents devenirs des forces en fonction des changements de distance, que la matière doit être composée.

Et l'absolu nous échappe complètement. Tout est relatif dans la Nature, tout y dépend de tout. Cependant, Boscovich croit avoir trouvé deux grands moyens simples et commodes pour en saisir, pour en construire quelque chose : ses atomes-points simples et homogènes, et sa loi simple et unique des forces. Avec eux il cherche à construire le devenir de tous les points, de la matière entière, de l'Univers qui se déploie à travers les années, les siècles et peut-être de toute éternité. Un atome qui se meut de toute éternité décrit une ligne très compliquée déterminée par les très diverses distances, relations, forces dont il était le centre, qu'il soutenait au passage avec les autres atomes. Son mouvement, son devenir n'est autre chose que le devenir même des différentes relations, forces qu'il a eues avec les autres atomes, le devenir des forces en fonction des distances, auquel préside la loi unique des forces. Et si le devenir de tout point de la matière était déterminé, construit, la construction de la Nature serait faite, et l'on pourrait se rendre compte non seulement de ce que le monde

1. *Ibid.* p. 459 et suiv.; voir *supra* nos chapitres *Interseribilitas punctorum* et *L'étendue*.

est devenu, mais aussi peut-être (*forlasse*) de ce qu'il deviendra. Et toute cette construction doit être opérée au moyen de différentes positions de points insérés, de différentes distances et forces, régies par la loi unique et supportées par les atomes points; d'où suit la relativité profonde et générale qu'enveloppe et enseigne la philosophie naturelle de Boscovich. En effet, nous avons vu de quelle relativité ont été frappés la distance et le mouvement, dans la critique que Boscovich en a faite [1].

La construction de la Nature que pratique la philosophie naturelle de Boscovich ne s'opère pas par les idées qui nous viennent directement des sens. Nous avons vu qu'elles sont pour lui invérifiables et ineffables. C'est avec leurs relations, qui peuvent être exprimées et traitées avec rigueur, mathématiquement, que la Nature doit être construite. La construction globale, comparée à l'expérience qui lui résistera toujours plus ou moins, ne peut être que plus ou moins probable. L'idéalisme mathématique de Boscovich est manifeste. Et en ce sens M. A. Lalande jugerait avec on ne peut plus d'exactitude la pensée de Boscovich quand il écrit : « Chaque unité matérielle occuperait donc en quelque sens l'espace entier, puisque sa résistance ne serait nulle qu'à l'infini et infinie qu'en un point. Cette conception est très simple et très belle au point de vue mathématique; elle a le grand avantage de se prêter aisément à l'analyse, et même de ne pas trop dérouter l'imagination. Il est évident que par sa nature même, qui est purement géométrique, elle fait de la matière un symbole, une sorte

1. *Stay* t. III p. 501 et suiv. *Th. Ph. Nat* § 385 et § 386.

d'algorithme commode, tout ce qu'il y a de permanent et de réel dans le monde se réduisant à des formules et à des points [1] » Et Nietzsche a donc raison de penser que Boscovich a créé une conception toute idéaliste de la matière, et d'écrire : « Pour ce qui en est de l'atomisme matérialiste, celui-ci appartient aux choses les mieux réfutées qui soient. Peut-être, parmi les savants, personne aujourd'hui n'est-il assez ignorant pour lui accorder une importance quelconque... grâce surtout à ce Polonais [2], Boscovich, qui fut jusqu'à présent avec un autre Polonais, Copernic, le plus grand et le plus victorieux adversaire de l'apparence. Tandis que Copernic nous a persuadés de croire contrairement à nos sens que la terre n'est pas immobile, Boscovich enseigne à abjurer la croyance en la dernière chose qui passât pour « établie » sur la terre, la croyance en la « matière » et l'atome, dernière réduction de la terre. Ce fut le grand triomphe remporté jusque là sur les sens » [3].

1. *Lectures sur la philosophie des sciences* (1893) p. 262. — Nous regrettons de n'avoir pas pu examiner d'un peu plus près le rapprochement très fin que M. A. Lalande a fait entre la philosophie de Boscovich et celle des Pythagoriciens pp. 261-262. C'est ce que nous nous proposons d'étudier ultérieurement.

2. Il n'est pas étonnant que Nietzsche n'ait pas connu la vraie nationalité de Boscovich. Aucun dictionnaire ou encyclopédie où figure son nom ne la lui attribue. On trouve toujours qu'il était Italien ou n'importe quoi d'autre, mais jamais Yougoslave de naissance et, vers la fin de sa vie, naturalisé Français.

3. Nietzsche. *Par delà le bien et le mal* trad. française Albert, p. 28.

TROISIÈME PARTIE

RAPPORTS DE LA PHILOSOPHIE DE BOSCOVICH

AVEC CELLES

DE LOCKE, LEIBNIZ, NEWTON ET KANT

TROISIEME PARTIE.

LOCKE et BOSCOVICH

51. Parmi tant d'autres influences (celles des Pères de l'Eglise, des scolastiques, de Descartes, de Leibniz, de Newton) qu'a subies Boscovich, la plus considérable a été celle de la philosophie positive et critique de Locke[1].

Dans les substiles annotations qu'a faites Boscovich aux livres de Stay qui, quand il s'agit de la théorie de la connaissance, expose principalement la philosophie de Locke, on trouve des observations modestes et pénétrantes qui ne peuvent être que la conséquence naturelle d'une étude appro-

1. Pourtant cette ressemblance excessive qu'a relevée M. Melchior Oster (R. *J. Boscovich als Naturphilosoph* p. 48 et suiv.) entre Locke, puis Liebnitz et Newton, et Boscovich, n'est due qu'à une documentation apparente ou plutôt insuffisante. Suivant *Verzeichnis der benutzten Bücher*, M. Oster (p. 83) n'a connu que les deux premiers volumes (1755 et 1760) de l'œuvre de Stay, et non pas le troisième, édité en 1798 et écrit après tous les ouvrages philosophiques de Boscovich. De plus, Stay consacre tout le X[e] livre spécialement à l'exposition de la philosophie de Boscovich, qui l'annote avec beaucoup de soin.

fondie de cette philosophie, critique appuyée sur une érudition vraiment scientifique (ce dont Locke manquait)[1].

Les idées innées n'existent pas pour Boscovich, pas plus que pour Locke.

Mais l'entendement humain n'est pas d'après Boscovich simplement une « tabula rasa »[2]. Les sens ne « remplissent » pas notre esprit de diverses idées sur le monde extérieur[3], mais, d'après Boscovich, c'est plutôt notre esprit qui forme ces idées « à l'occasion » du monde extérieur. Pour Locke, l'esprit est quelque chose d'inerte, et les idées ne font que s'y imprimer; d'après Boscovich, l'esprit est actif : il forme les idées plutôt qu'il ne les reçoit toutes faites. Locke déclare la substance inconnaissable. Nous n'en avons « aucune idée particulière, distincte et positive ». Elle n'est que le support (*substratum*) des idées que nous connaissons[4]. Boscovich pour qui la substance des choses est inconnaissable, suit en cela Locke. (Il a pu, il est vrai, s'inspirer sur ce point de Saint Augustin). Et son atome centre de forces ne sera exactement que ce que Locke dit de la substance : un *support*.

Pour Locke, nous ne connaissons le monde que par les idées, et ces idées sont de deux espèces : celles qui nous viennent de la sensation, et les autres qui ne sont que les relations des premières que nous constatons par la réflexion[5]. En tant que Locke affirme la dualité de l'origine de nos

1. *Stay* t. I p. XI et suiv.; Cf. aussi les 50 premières pages.
2. *The philosophical works of John Locke*, ed. J. A. St John, London 1908 *An Essay concerning human understanding* B. II. ch. I § 2.
3. *Ibid.* B. I ch. I §. 15; B. II, ch. I § 5.
4. *Ibid.* B. I ch. IV § 18; B. II ch. XIII, § 19.
5. *Ibid.* B. II ch. I.

connaissances. Boscovich est son héritier. Mais il s'écarte considérablement de Locke en ce que celui-ci ne connait qu'une réflexion purement passive des rapports des idées simples, tandis que Boscovich affirme une réflexion et une pensée en général actives concevant à l'occasion des idées (« idées simples » de Locke), des relations et cherchant à construire le monde avec elles.

52. Boscovich a pu s'inspirer de certains passages de Locke en ce qui concerne sa manière probabiliste d'envisager la valeur d'une théorie. La probabilité, d'après Locke, doit « suppléer au défaut de notre connaissance et nous servir de guide dans les occasions où la connaissance nous manque [1] ». Mais Locke n'emploie la probabilité que dans les cas dialectiques où l'assentiment ne peut s'établir. Pour lui, les différentes probabilités de deux propositions, de deux opinions, sont évaluées d'après le nombre et la force des raisons qui confirment l'une et l'autre [2].

Nous avons vu que pour Boscovich la probabilité d'une théorie n'est pas prouvée par les raisons positives, mais par le manque de raisons négatives. Moins l'expérience résiste à nos systèmes d'hypothèses sur les idées que nous pouvons avoir des choses, systèmes que sont les théories, plus grande est leur probabilité. Et tandis que Locke n'est probabiliste que dans sa théorie de l'assentiment (du *consensus*), pour Boscovich toute théorie est plus ou moins probable, et il n'y a pas de connaissance certaine, car il n'y a pas de comparaison

1 *Ibid.* B. IV. ch. XV. *Of probability.*
2. *Ibid*, B. IV. ch. XX. § 15.

directe des idées, et de leurs relations, que nous concevons à l'occasion de l'expérience et des choses en soi, des subtances, leurs causes.

53. La différence entre la conception de l'espace et du temps de Locke et celle de Boscovich est profonde. Tandis que Locke reste à affirmer avec Newton l'espace et le temps absolus, Boscovich établit, en précurseur de Kant, que l'espace et le temps ne sont que la manière de distinguer les choses, extérieure à elles.

Malgré cette différence fondamentale, il y a une analogie entre la conception de Locke et celle de Boscovich, en ce que Locke distingue l'espace continu et infini (existant en soi) du lieu et la durée du temps[1]. L'espace et la durée continus et infinis ne sont autre chose que l'espace et le temps absolus de Newton. Le lieu et le temps sont des parties (continues) de ces derniers. L'espace et le temps continus de Boscovich ne sont qu'une possibilité pure d'une infinité de déterminations spartiales que nous concevons intuitivement et qui par rapport aux choses est « *purum nihil* ». L'espace et le temps réels sont construits avec les points insérés et les distances déterminées d'un côté, et avec les moments et les laps de temps

1. *Ibid.* B. II Ch. XV, § 5. « Time in general is to duration as place to expansion. They are so much of those boundless oceans of eternity and immensity as is set out and distinguished from the rest, as it were by landmarks; and so are made use of to denote the position of finite real beings, in respect one to another, in those uniform infinite oceans of duration and space ». — § 6 « Time and place, taken thus for determinate distinguishable portions of those infinite abysses of space and duration, set out or supposed to be distinguished from the rest by marks and known boundaries, have each of them a twofold acceptation ».

de l'autre, qui ne servent qu'à bien distinguer les phénomènes et à les soumettre aux mathématiques. Tout en se distinguant quant au fond, les deux espaces et les deux temps restent analogues[1].

La critique que Boscovich a faite de la mesure du temps peut être rapprochée de celle de Locke[2]. Ce dernier affirmait l'impossibilité de comparer un laps de la durée avec un autre. Mais, au moyen de la supposée constance du mouvement des corps qui forment le système solaire, il a fondé la mesure absolue du temps. Boscovich, cependant, après une critique approfondie du mouvement absolu et sa réduction au mouvement relatif, ne pourra plus mesurer avec le mouvement le temps sans infliger à celui-ci une relativité irrémédiable[3].

1. Dans le premier livre de Stay (t. I p. 34 et suiv.) Boscovich, se laissant entraîner par l'interprétation du poème, admettait à côté de sa définition de la durée par flux indéterminé sa définition par la succession continue des idées dans laquelle entre deux idées prises à part il y a une infinité d'autres idées. En cela il suivait indubitablement Locke.

2. *Ibid.* B. II ch. XIV §§ 17-24.

3. Quant à la théorie de la matière de Locke, Mabilleau pense que : « Locke n'est point à proprement parler un atomiste... ; mais par la critique qu'il a faite de l'idée de la matière, il a contribué plus que tout autre à transformer l'atomisme et à préparer efficacement les voies à Boscovich ». (*Histoire de la philosophie atomistique*, p. 447). En effet, des particules indivisibles de la matière de Leucippe et de Démocrite, héritées par Epicure et plus tard par Gassendi et Hobbes, il y a un pas à faire pour arriver à l'atome de Locke : l'atome étendu, indivisible, solide et ayant une forme déterminée. (*Ibid.* B. II ch. XXVII § 3; *Elements of natural philosophy*, in the *Philosophical Works* of J. Locke ed. by J. A. St. John, London 1908 t. II p. 472 et suiv.).

LEIBNIZ et BOSCOVICH

54. Dans la dédicace de sa *Theoria Philosophiæ Naturalis*[1], Boscovich déclare que c'est par hasard que sa philosophie naturelle, très différente de celles qu'on a énoncées jusque là, réunit en soi la notion des éléments simples et inétendus de Leibniz avec celle de la force attractive et répulsive de Newton. Très loin d'avoir eu l'intention de concilier ces deux notions et de tirer de leur synthèse un système nouveau, il était parti des principes et des lois scientifiques pour aboutir à sa loi unique des forces de laquelle il déduit tout. « Habetur in eo novum quoddam Universæ Naturalis Philosophiæ genus a receptis huc usque, usitatisque plurimum discrepans, quanquam etiam ex iis, quæ maxime omnium per hæc tempora celebrantur, *casu* quodam præcipua quæque mirum sane in modum compacta, atque inter se veluti coagmentata conjunguntur ibidem, uti sunt simplicia atque inextensa Leibnitianorum elementa, cum Newtoni viribus inducentibus in aliis distantiis accessum mutuum, in aliis mutuum recessum, quas vulgo attractiones, et repulsiones appellant : *casu*, inquam, neque enim ego conciliandi studio hinc, et inde decerpsi quædam ad arbitrium selecta, quæ utcumque inter se componerem, atque compaginarem : sed omni præjudicio se posito, a principiis exorsus inconcussis, et vero etiam

1. pp. X et XI

receptis communiter, legitima ratiocinatione usus, et continuo conclusionum nexu deveni ad legem virium in Natura existentium unicam, simplicem, continuam, quae mihi et constitutionem elementorum materiæ, et Mechanicæ leges, et generales materiæ ipsius proprietates, et præcipua corporum discrimina, sua applicatione ita exhibuit, ut eadem in iis omnibus ubique se prodat uniformis agendi ratio, non ex arbitrariis hypothesibus, et fictitiis commentationibus, sed ex sola continua ratiocinatione deducta. » Boscovich déclare encore [1] n'avoir eu aucune idée préconçue en commençant ses études et ses réflexions de la Nature, et il ajoute que c'est la seule considération de la loi de continuité qui l'a attiré vers ce qui devait être plus tard sa philosophie naturelle. Celle-ci toute entière en dérive et, pense-t-il, peut en être déduite [2].

55. Loin de n'être que la synthèse des philosophies de Leibniz et de Newton, la philosophie naturelle de Boscovich est fondée, croyons-nous, avec M. S. Ristitsch [3], sur une critique profonde des principes de ces deux systèmes.

Nous avons vu la critique que Boscovich a faite du principe de la raison suffisante, et sa distinction entre la causalité physique et l'explication fondée sur le principe de la raison suffisante [4]. Le terrain est par là préparé à la réfutation du grand argument de Leibniz contre l'atomisme au nom du

1. *Stay* t. III p. 426.
2. *Ibid.* Cf. aussi *Th. Ph. Nat.* §§ 1, 3, 16, 17, 31.
3. *Op. cit.* p. 17.
4. Vide *Supra* chap. 20.

principe de la raison suffisante[1]. C'est par ce dernier que la perfection de la matière est nécessitée et tout vide exclu, car la matière parfaite ne saurait souffrir l'existence du vide. C'est encore la raison suffisante qui exige la division actuelle à l'infini d'une particule de la matière.

Cette manière de raisonner ne peut pas atteindre, pense Boscovich, son atomistique, parce que celle-ci est fondée sur la causalité de la Nature étudiée par la Science qui ne vise qu'à la construire. Ce sont les causes physiques qui obligent Boscovich à admettre les forces attractives et répulsives, déterminations des mouvements, et les atomes, centres indivisibles et inétendus, supports homogènes de ces forces. Et la distinction ayant été faite entre le monde de la causalité physique, le monde des devenirs des forces, et le monde où l'explication métaphysique fondée sur le principe de la raison suffisante pouvait avoir lieu, la philosophie naturelle de Boscovich échappe aux considérations qui suivent de ce principe[2].

56. Boscovich critique et rejette le principe de l'identité des indiscernables.

1. *Oeuvres philosophiques de Leibniz*, éditées par Paul Janet, t. I, pp. 756-757 « Voici encore l'autre raisonnement pris de la nécessité d'une *raison suffisante*. Il n'est point possible qu'il y ait un principe de déterminer la proportion de la matière, ou du rempli au vide, ou du vide au plein. On dira peut être que l'un doit être égal à l'autre ; mais comme la matière est plus parfaite que le vide, la raison veut qu'on observe la proportion géométrique, et qu'il y ait d'autant plus de plein qu'il mérite d'être préféré. Mais ainsi il n'y aura point de vide du tout ; car la perfection de la matière est à celle du vide comme quelque chose à rien. Il en est de même des atomes. Quelle raison peut-on assigner de borner la nature dans le progrès de la subdivision ? Fictions purement arbitraires, et indignes de la vraie philosophie. » *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, par Louis Couturat p. 535.

2. V. notamment *Th. Ph. Nat.* § 3.

On sait que Leibniz le déduit de son principe de continuité et que, somme toute, il ne sert qu'à réaliser la continuité des êtres qui cœxistent. Pour Boscovich, cependant, il n'y a pas de continuité réelle cœxistante. La continuité est uniquement dans le mouvement, mais tout est mouvement. « Porro continuitatem ipsam ostendo a natura in *solis* motibus obtineri accurate, in reliquis affectari quodammodo[1] ».

Deux individus indiscernables ne sauraient exister, d'après Leibniz. Cela ne serait que donner deux noms différents à la même chose. Pour que deux choses puissent être deux, il faut qu'il y ait une distinction entre elles, cela est exigé par le principe de la raison suffisante. « J'avoue que si deux choses parfaitement indiscernables existaient, elles seraient deux mais la supposition est fausse et contraire au grand principe de la raison[2] ». Et Leibniz tire de là sa réfutation de l'atomisme. Les choses différentes que l'on constate dans l'univers ne sauraient être faites des atomes homogènes. Les éléments doivent être, eux-mêmes, différents, pour que leurs assemblages soient différents.

Boscovich, ayant distingué la cause du principe de la raison, et se dégageant de ce dernier pour ne s'occuper que de la Nature, pense que : 1° les atomes homogènes, occupant les différents lieux, sont déjà par là distincts, car l'espace et le temps tout en existant à côté des choses, ne servent qu'à ce qu'elles se distinguent et aient leurs différents « modes réels », soit temporels, soit spatiaux : 2° les forces et leurs devenirs, autres relations des atomes homogènes, sont des « causes », des

1. *Th. Ph. Nat.* p. XXV.
2. *Œuvres philosophiques de Leibniz*, ed. P. Janet, p. 771.

« raisons physiques » pour que ces atomes se distinguent et mieux que cela, qu'ils construisent avec leurs relations l'hétérogénéité des phénomènes [1].

Et Boscovich critique comme il suit la raison suffisante qui exigerait que l'on passât toujours du composé au composé jusqu'aux derniers éléments [2]. A supposer même que l'on soit parvenu à prouver que deux feuilles quelconques différent toujours par quelque endroit, on n'a toujours comparé que des composés. Mais de la différence des composés on ne peut pas conclure à la différence des composants ou éléments des choses : « ut idcirco a solo discrimine compositorum non possit determinate deduci discrimen componentium [3] ». Leibniz, déduisant toujours la distinction des éléments de la distinction des composés, n'en donne, en fait, aucune preuve qui possède une force probante positive [4]. Il ne s'agit plus, pour Boscovich, d'aller indéfiniment du différent au différent, mais de construire d'une façon mathématique et positive la diversité des phénomènes avec les éléments homogènes, c'est-à-dire avec leurs relations spatiales et leurs forces. Ainsi, cette manière ineffable dont les mouvements des corps ébranlent nos nerfs, et dont les mouvements produits en ceux-ci se transforment en sensa-

1. La critique faite par Boscovich du principe de l'identité des indiscernables est semblablement esquissée par M. S. Ristitsch dans son opuscule *Les fondements* etc. p. 21. Notre travail était terminé quand M. Ristitsch nous a communiqué cet excellent petit livre. Et nous avons été grandement encouragé par son interprétation de la pensée de Boscovich qui, sans être identique à la nôtre, y conduit évidemment.

2. *Stay* t. III pp. 386-387, cf. aussi *Th. Ph. Nat.* §§ 3 et 93.

3. *Stay loc. cit.*

4. *Stay* t. III p. 387 note 1.

tions, cette manière dont se représente à nous la diversité des choses sera remplacée par une autre intelligible et scientifique, par la construction avec les atomes centres de forces[1].

Ainsi Boscovich substitue à l'ambiguité de la continuité cœxistante et de l'infinie division actuelle de la matière leibnizienne, son atomistique dynamique dans laquelle la continuité n'est que dans le mouvement, mais où tout est en mouvement, et qui exige que toute matière effectivement composée, construite soit finie, et que pourtant l'insertion de nouveaux atomes, la composition, la construction de la matière puisse être prolongée à l'infini.

57. Pour Leibniz, les choses diverses ne sauraient être faites que par des éléments divers. Et c'est du principe de l'identité des indiscernables que découlent l'espace et le temps, simples *ordre* et *succession* des choses. Les éléments divers qui forment la série continue des êtres sont antérieurs à l'espace et au temps qui ne sont que leur apparence.

Boscovich, (suivant en cela Newton), pense que l'espace et le temps sont des modes réels, à côté des choses ; et, (précédant en cela Kant) qu'ils ne nous servent qu'à distinguer les choses. De là la possibilité pour l'atomistique dynamique de Boscovich de composer le monde avec les atomes-centres des forces en fonction des distances.

58. Quant au problème du choc, le principal chez Boscovich, celui-ci oppose sa solution à celle qu'en a donnée Leibniz.

1. *Stay* t. III pp. 338-389.

Ce dernier ne faisait que suivre le principe de Hobbes : « Corpus a corpore non moveri, nisi contiguo et moto[1] ». Le choc immédiat est la seule voie par laquelle deux corps entrent en communication ; l'action à distance n'est pour Leibniz qu'une force occulte à la manière des scolastiques.

Nous avons vu quelle est la critique que Boscovich a faite du choc immédiat, se passât-il même entre des corps qui soient toujours élastiques à cause de leur actuelle division à l'infini[2].

Pour défendre cependant le monadologisme de leur maître contre la nouvelle théorie de Boscovich, certains leibniziens ont imaginé[3] une explication très simple mais peu concluante, qui s'adresse encore, pour la preuve dernière, à la théorie de la monade, et qui accepte la réalité de l'espace, quoique ce dernier point ne puisse pas être admis par Leibniz. Ils supposent pour cela deux corps qui se meuvent l'un vers l'autre avec des vitesses égales. Après le choc immédiat, pensent-ils, le mouvement continue, mais « sine locali progressione ». La « progression locale » ne continue pas ; les deux corps sont apparemment au repos, mais le mouvement continue en eux. C'est à l'intérieur de la monade, ou des deux monades réciproquement que le choc immédiat transmet et égalise les forces-tendances.

« Puisque, pour la philosophie de Leibniz l'espace n'est rien », pense Boscovich, « cum spatium sit nihil[4] », il faut s'entendre sur le sens du mot « motus ». Ne se cachent-ils pas, ces

1. A. Hannequin. *Études d'histoire des sciences et d'histoire de la philosophie* t. II p. 87.
2. Vide *supra* chap. 31 et suiv.
3. *Th. Ph. Nat.* § 29.
4. Voilà la vraie idée que se faisait Boscovich de l'espace de Leibniz.

contradicteurs, derrière une confusion, un « jeu » sur ce mot? Ils commencent par admettre la *réalité* du mouvement et de l'espace; ils mettent deux corps en mouvement de telle façon qu'ils se rencontrent. Mais n'est-ce pas contredire leur maître ? Puis ils imaginent que ce mouvement réel s'engloutit dans les qualités occultes intérieures d'une monade, tout en se prolongeant et persistant puisque la force ne saurait se perdre. Là, restant fidèles à la doctrine de Leibniz, ne suppriment-ils pas ce qu'ils affirmaient tout à l'heure, la réalité de l'espace et du mouvement?

59. Pour conclure, demandons-nous quel est le rapport entre la dynamique de Leibniz et celle de Boscovich.

M. B. Russell distingue trois grands types de théorie dynamique[1]. La doctrine des atomes étendus et durs. Dans cette théorie tout vient du choc immédiat. La doctrine du plein. Pour elle existe un fluide qui pénètre tout. Enfin la doctrine des atomes, centres inétendus de forces, avec l'action à distance.

« Leibniz n'a pas su prendre conscience de ces alternatives, et ainsi, poussé par son goût des attitudes intermédiaires, il est tombé non pas entre deux mais entre trois chaises. Son idée que le choc est le phénomène fondamental de la dynamique aurait dû le conduire à la théorie des atomes étendus, soutenue par Gassendi et, de son temps, par Huygens. Sa croyance au plein et à un éther fluide aurait dû le conduire à la théorie ou à la recherche du mouvement fluide. Sa théorie

1. M. Russell *La philosophie de Leibniz* pp. 101 et suiv.

relationnelle de l'espace, avec toute sa doctrine des monades aurait dû le conduire, comme elle conduisit Boscovich, Kant et Lotze à la théorie des centres inétendus de force. Parce que Leibniz ne sut choisir entre ces alternatives, sa dynamique ne fut qu'un amas de confusions. La véritable dynamique de Leibniz n'est pas la sienne, mais celle de Boscovich[1]. »

Cependant, à cette assertion que la dynamique de Leibniz n'est pas la sienne, mais celle de Boscovich, s'opposera celle de P. Duhem, qui dira que la philosophie de Newton n'est pas la sienne mais celle de Boscovich[2]. Or, on sait quelles sont la différence et l'opposition entre les vues sur la Nature de Leibniz et celles de Newton. Les deux célèbres historiens de la science nous acculent-ils donc à la difficulté d'opter entre Boscovich leibnizien accompli et Boscovich newtonien parfait?

Au fond, croyons-nous, il n'y a là que deux assimilations rapides et sommaires. Si l'on voulait distinguer toutes les étapes (si l'on voulait au moins ne pas les brûler) par lesquelles a passé l'esprit dans sa connaissance progressive, on ne contesterait pas qu'il y a du chemin à faire de la dynamique de Leibniz et de la physique de Newton à la philosophie naturelle de Boscovich.

Si l'on voulait soutenir qu'elle est la synthèse de celles de Leibniz et de Newton, avec toutes ses critiques de ces dernières, on ne pourrait pas ne pas reconnaître que la synthèse a été créatrice.

1. *Ibid.*
2. *Revue générale des Sciences* 1903 p. 68 article sur *L'évolution de la mécanique*.

D'ailleurs, pourquoi ne pas croire Boscovich, quand il dit être parti de la science, et que c'est par hasard que sa philosophie naturelle réunit certains éléments de la philosophie de Leibniz et de celle de Newton?

NEWTON et BOSCOVICH

60. Quoi qu'on ait dit, la philosophie naturelle de Boscovich est par son fond tout à fait autre que celle de Newton. Il y a des points de départ qui leur sont communs, mais les points d'arrivée jamais.

Tandis que Newton enseigne une théorie corpusculaire, théorie des particules matérielles homogènes, et réduit la force au coefficient du mouvement, Boscovich critique et rejette toute doctrine corpusculaire de la matière, et la remplace par la construction avec les forces qui changent en fonction des distances des atomes-points.

Et c'est Newton qui a été le plus rudement atteint par la critique qu'a faite Boscovich du choc immmédiat, le point de départ de toute atomistique jusqu'à Boscovich. Les deux corpuscules, deux atomes absolument durs, ne peuvent pas échanger leurs vitesses par un simple attouchement, car ou bien la loi de continuité, ou bien celle d'impénétrabilité serait lésée [1]. Donc si l'on veut ne pas désobéir à ces deux lois, les corpuscules doivent être réduits à des points, à des limites, qui changent leurs vitesses à distance et ne peuvent jamais s'atteindre. Pour cela, la relation de ces deux atomes-points doit être caractérisée comme attractivo-répulsive. En fonction de leur distance, deviendra perpétuellement entre eux une force qui

1. Vide *supra* chap. 34.

pourra être aux différents moments attractive et répulsive. Et c'est par cette dernière, la force répulsive, que le choc se fera à distance, car plus la distance entre les deux atomes-points diminue, plus grande sera la force répulsive, et moins le choc immédiat sera possible. Le choc se fait à distance et d'une façon absolument continue.

La notion de la force est dans les deux philosophies naturelles tout à fait différente.

La force répulsive reste chez Newton à l'état d'indication pure[1]. Elle est assimilée aux quantités mathématiques négatives, et oubliée complètement pour faire place à l'attraction. C'est Boscovich qui l'a relevée et l'a traitée avec tout le sérieux qu'elle comporte. Et c'est avec raison qu'il se l'approprie. Ainsi, en parlant de sa courbe des forces, il dit : « Hæc quidem curva, et gravitatæ Newtonianæ, et nostræ vi repulsivæ satisfaciet[2] ».

La différence que Boscovich aimait à souligner entre sa philosophie naturelle et celle de Newton est que cette dernière a besoin de trois principes, de gravitation, de cohésion et de fermentation, pour expliquer la Nature, tandis que la sienne y parvient (et mieux encore) avec une loi unique[3].

61. L'espace et le temps sont définis par Newton *Sensorium Dei*. Ils sont la manière (l'organe) dont Dieu se sert pour

1. *Optique* tr. M***, éd. Beauzée, Paris, 1787, t. II. p. 265. « Et comme en algèbre les quantités négatives commencent où les affirmatives finissent ; de même en mécanique la force répulsive doit commencer d'agir là où la force attractive vient à cesser. Qu'il y ait dans la nature de pareilles forces, c'est ce qu'on peut inférer des réflexions et des inflexions de la lumière. »

2. *De Viribus Vivis* § 50.

3. *Th. Ph. Nat.* § 4. par exemple

connaître les choses. Ils sont indépendants de tout contenu et antérieurs au monde. Ils sont absolus.

Il y a une analogie entre ce que Newton a pensé de l'espace, et ce qu'y a vu Boscovich, en ce que ce dernier accepte une certaine réalité de l'espace, mais à côté des choses. Cependant, en enseignant que l'espace n'est qu'un mode réel dont les choses se distinguent, sa conception se rapproche surtout de celle de Kant. Boscovich s'oppose à la conception newtonienne de l'espace et du temps, en ce que ces derniers ne sauraient être pour lui que relatifs.

62. Comme la communication des forces, des vitesses, ne peut se faire pour Newton que par le choc immédiat, il était obligé d'admettre une substance impondérable, un éther qui serve d'intermédiaire aux corps qui s'attirent à distance.— Pour Boscovich un tel fluide est complètement inutile. Une force, loin d'avoir besoin, pour se propager, d'un corps qui remplirait la distance, est définie par cette distance même et change en fonction de son changement. Et c'est avec ces forces (attractivo-répulsives) à distances, repérées par leurs centres, que l'univers doit être construit.

Si, pourtant, on a besoin de différentes espèces d'éthers, comme Newton l'avait montré dans son mémoire de 1675 [1], pour expliquer par leurs condensations la lumière, l'électricité, les forces vitales elles-mêmes, ces éthers sont matériels pour Boscovich, et doivent être construits avec les forces attractivo-répulsives à distance, comme tout ce qui est matériel.

1. L. Bloch *La Philosophie de Newton* 1908 p. 631.

Un court extrait des pages qu'a écrites M. L. Bloch[1] sur le sujet pourra nous donner une idée très exacte de ce qu'en pensait Boscovich. « D'une manière générale, l'effort du XVIIIe siècle, celui au moins des représentants de la physique mathématique, fut d'achever l'œuvre commencée par Newton, en découvrant sous l'hypothèse de l'éther des hypothèses plus simples, capables de fournir des explications plus complètes. Le représentant le plus typique de cette tendance, celui qui a cru pouvoir sortir le plus nettement de la réserve où s'était tenu Newton, est le jésuite *Boscovich. Boscovich* admet intégralement[2] la physique newtonienne, mais il croit pouvoir, par cette physique même, démontrer la matérialité de l'éther. Il lui semble possible d'envisager la matière comme soumise à des forces d'attraction qui s'exercent depuis les plus grandes distances jusqu'aux plus petites. Dans l'espace vide se trouvent, d'après *Boscovich*, des êtres réduits à des points, mais affectés d'une masse invariable[3]. Chacun de ces points, dépourvu d'étendue, n'en est pas moins le sujet de forces... Chacune des forces qui sont appliquées à un « point mathématique » a son origine dans un autre « point mathématique », et, conformément au principe de l'égalité de l'action et de la réaction, les forces mutuelles qui émanent de ces points sont rigoureusement égales. Leur grandeur dépend de la distance qui sépare les deux points, et de cette distance seulement. Lorsque les points sont extrêmement voisins, la loi de

1. *Ibid*, p. 639 et suiv.

2. Nous ne saurions, après tout ce que nous venons de voir, être d'accord avec l'auteur sur ce point.

3. Voici un exemple d'interprétation réaliste et ontologique des atomes de Boscovich.

leur action mutuelle peut prendre une forme compliquée que l'expérience seule fera connaître [1]. Mais sitôt que les distances deviennent notables par rapport au rayon des « sphères d'activité [2] », toute matière, quelles que soient ses propriétés chimiques spécifiques, n'agit plus qu'en raison directe des masses et en raison inverse du carré des distances. L'ensemble des points mathématiques agissant suivant ces lois n'est autre que ce que Newton appelait *matière*. On voit en même temps qu'il devient inutile de faire appel à un *éther* spécial, servant d'intermédiaire entre les corps matériels, puisque la matière n'est définie que par ses propriétés géométriques et ne peut se distinguer de l'éther. La gravité astronomique, la cohésion physique, l'affinité chimique ne sont que des expressions différentes d'un seul et même fait, l'action mécanique de points matériels les uns sur les autres. Tels sont les gros traits de cette théorie des « centres de forces », qui a joué un rôle considérable jusqu'au début du XIXe siècle. Elle fournit l'exemple d'une physique prétendue newtonienne, parce qu'elle étend les théorèmes de Newton à la totalité des phénomènes naturels. En réalité, la physique de Boscovich était aussi contraire que possible à l'esprit de newtonisme. En prétendant faire d'une manière prématurée la synthèse complète de l'univers, *Boscovich* est arrivé à admettre dans la philosophie naturelle une part d'hypothèses beaucoup plus grande que ne l'avait fait l'auteur des *Principes* ».

1. Il est vraiment curieux que M. Bloch ait méconnu la force répulsive de Boscovich et l'ait appelée « une forme compliquée. »

2. Comme tous ceux qui ont interprété ontologiquement l'atome de Boscovich l'auteur confond cet atome avec la monade de Kant. Vide *infra*.

Que la philosophie naturelle de Boscovich soit d'esprit contraire à celle des *Principes*, nous ne saurions l'admettre, pas plus que nous ne saurions y voir, avec M. Russell un « simple développement de la dynamique newtonienne [1] ».

Nous croyons, comme Boscovich l'a dit lui-même, qu'il est parti de la science (sur laquelle en effet les nouvelles découvertes de Newton exerçaient alors la plus grande influence) et qu'il a, indépendamment de Leibniz et de Newton, abouti à un système qui tient le milieu entre les philosophies de ces deux auteurs. Et certainement il leur ressemble, et en diffère à la fois beaucoup [2]. Considérée de l'extérieur et sommairement, la philosophie naturelle de Boscovich peut paraître en effet comme un accomplissement de ces deux philosophies. Boscovich, toujours, « trop modeste [3] », présentait lui-même quelquefois sa philosophie et sa théorie physique comme la correction dans le sens de la simplicité et la commodité, et le complément de la théorie de Newton [4].

1. *La Philosophie de Leibniz* p. 102. — Cf. Mabilleau *op. cit.* p. 456. « Malgre l'évidente supériorité de sa philosophie sur celle de Newton, Boscovich n'a guère fait que suivre plus consciemment et plus fermement, les traces de son maître. »

2. *Th. Ph. Nat.* § 1.

3. Voir à la fin de notre chapitre 69 la citation de Renouvier.

4. *Stay* t. III p. 411-412. « Porro affirmat, se hic non differere Newtonum, sed progredi ultra ipsum in perquisitione principiorum : promovendo analysim, quam ipse adhibuit, et perduxit ad illa tria principia (attractionis, cohæsionis et fermentationis), quæ plurimorum quidem, non tamen omnium phænomenorum rationem redunt, deveniri ulterius ad simplicitatem majorem meam nimirum theoriam esse quoddam veluti complementum theoriæ ipsius ad quod is pervenisset si ulterius promovisset eandem analyseos methodum. Et quidem ipse etiam sponte fateor, me ex consideratione eorum, quæ Newtonus proposuit, devenisse ad meam theoriam : at ea me deduxit ad conclusiones plures admodum diversas, et vero etiam directe contrarias ejus conclusionibus, cum is velit elementa prima materiæ, composita et continua, sed durissima admitat immediatum contactum, et velit vim attractivam in minimis distantiis, quæ in ipso contactu sit maxima; ego vero inveniam in minimis distantiis vim repulsivam admitam elementa simplicia, et inextensa ac reiiciam omnem contactum, et continuitatem materiæ accuratam. »

Cependant, après toutes les critiques et corrections apportées à la philosophie de Newton par notre auteur, et vu surtout le fond de son atomistique dynamique toute relativiste, il est impossible de qualifier avec Boscovich sa philosophie de simple « complément » de celle de Newton. Il faut la considérer comme originale et toute nouvelle.

KANT et BOSCOVICH

63. Dans la littérature philosophique, il y a deux opinions contradictoires sur l'origine de l' « atome-point » ou de l' « atomistique dynamique ».

Certains philosophes affirment avec Riehl[1] que Kant a esquissé trois ans avant Boscovich le plan d'une atomistique dynamique.

D'autres, avec Renouvier, le Dr Markovic, MM. Melchior Oster, P. Duhem, E. Meyerson, etc., estiment que l'invention de l'atome-point ne peut appartenir qu'à Boscovich.

Adressons-nous aux faits.

L'ouvrage de Kant dans lequel apparaît un dynamisme atomistique semblable à celui de Boscovich est sa thèse latine faite pour obtenir le titre de privat-docent : *Metaphysicæ cum geometria junctæ usus in philosophia naturali, cujus specimen primum continet Monadologiam physicam*, éditée en 1756. Supposons qu'elle ait contenu la doctrine de Boscovich, quoiqu'elle soit loin d'autoriser une telle hypothèse, d'après même le résumé historique et comparé qu'en a fait un partisan de la thèse de Riehl[2] : « En 1756, Kant estime

1. *Der Philosophische Kriticismus* 2e éd. Bd. I p. 332. *Und Kant, nicht Boscovich, hat diese Hypothese zuerst aufgestellt, Boscovichs Schrift erschien erst* 1759 *drei Jahre nach der physischem Monadologie.* ». Entre autres W. Wundt *Kants kosmologischen Antinomien und das problem des Unendliche. Kleine Schriften*, Bd. I. p. 88. « Wie sie Kant selbst in seiner *Monadologia Physica* und später Boscovich und Fechner vertraten... » Lotze. *Gottingische gelehrte Anzeigen.* 1855, Bd. II, p. 1095.

2. M. Brunschvicg : *Les étapes de la philosophie mathématique* p. 254.

qu'il est possible de concilier les deux thèses (de Leibniz et de Newton) en demeurant sur le terrain du dogmatisme, en transposant les conceptions newtoniennes dans le langage leibnizien, en douant les monades d'une force attractive qui s'ajoute à l'impénétrabilité de l'étendue cartésienne[1] ».

Supposons à la rigueur, dis-je, que cette thèse ait contenu la doctrine de Boscovich. Celui-ci n'en garde pas moins le titre de premier auteur.

En effet, dès 1745, dans son opuscule *De Viribus Vivis*[2], Boscovich dit très explicitement[3] avoir découvert sa théorie. Et il suffit de feuilleter cet ouvrage pour s'en assurer très facilement. Dans les dissertations postérieures : *De Lumine* 1748, *De Continuitatis Lege* 1754, *De Lege Virium in Natura existentium* 1755, *Supplementa* du livre de Stay 1755, il ne fait que la développer[4]. La *Theoria Philosophiæ Naturalis* n'est que le couronnement et la systématisation dernière des différentes vues émises jusque là[5]. Donc, il n'y a pas de doute que l'atomistique dynamique de Boscovich a été publiée onze ans avant celle de Kant.

1. Nous avons vu que chez Boscovich la force répulsive est bien autre chose que l' impénétrabilité de l'étendue cartésienne.

2. M. Meyerson cite celle-ci avec complaisance pour trouver la clef du système de Boscovich (*Identité et réalité* p. 72).

3. *Stay* (1755) t. I Supp. *De Corporis et Spiritus definitione* § 10. « Hanc theoriam non ut arbitrariam hypothesim proposui, sed mihi quidem validissimo positivo argumento probavi in Dissertationibus de Viribus Vivis anno 1745, de Lumine 1748, de Continuitatis Lege superiore anno, ubi et usum ejus multiplicem exhibui, quam cum ipsis usibus in sua Synopsi Physicæ Generalis P. Carolus Benvenutus anno partiter superiore admodum diligenter expressit, extenditque. »

4. *Loc. cit.* §§ 5 et autres.

5. La première esquisse assez vague il est vrai en est déjà émise dans la dissertation *De Motu Corporis attracti in centrum immobile viribus decrescentibus in ratione distantiarum reciproca duplicata in spatiis non resistentibus* 1743.

Comment se fait-il alors que certains auteurs se soient trompés à ce point?

Sans doute, les uns parce qu'ils n'ont tenu compte que du principal ouvrage de Boscovich, la *Theoria*[1], et que leur lecture n'a pas été parfaite; les autres parce qu'ils recevaient docilement cette opinion de seconde main.

Jusqu'ici notre effort consistait à démontrer l'antériorité de la théorie de Boscovich par rapport à celle de Kant, et par conséquent son indépendance[2].

Par contre nous ne saurions démontrer l'indépendance de Kant par rapport à Boscovich, indépendance que nous inclinons à croire réelle.

Aussi ne nous dispenserions-nous pas d'examiner la supposition de M. Oster, que Kant a connu Boscovich par sa correspondance avec Mendelssohn[3] si les documents ne nous faisaient défaut[4].

Il est vrai également que les *Premiers principes métaphysiques* ressemblent fort à la théorie de Boscovich. Mais si Kant l'avait connue, quoiqu'il n'aimât pas les citations, ne la mentionnerait-il pas? Le contraire serait vraiment une omission grave.

Peut-être avait-il dédaigné de lire Boscovich par mépris de la

1. Qui fut éditée en 1758, deux ans après la thèse de Kant et non pas « trois ans » comme le croient Riehl et M. Brunschvieg.

2. Voir Renouvier, *Etude sur la perception et la force* p. 110.

3. « Trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, dass Kant vielleicht durch Mendelssohns Vermittlung, mit dem er ja in Briefwechsel stand, Kenntnis von Boscovichs Théorie erhielt, wenn auch feste Anhaltspuncte dafür nicht aufzuweisen sind. » *op. cit.* p. 73. En cela il faut tenir compte de ce que Mendelssohn était le disciple de Boscovich.

4. Nous n'avons pas pu nous procurer cette correspondance, ni les œuvres de Mendelssohn.

scolastique : tous les livres de Boscovich portaient ostensiblement la marque *Societatis Jesu*[1].

Pourquoi, d'ailleurs, les deux philosophes n'auraient-ils pas construit indépendamment l'un de l'autre des systèmes analogues, puisqu'ils en trouvaient le fondement commun dans les sciences de Leibniz et de Newton[2]?

Dans son époque précritique, Kant a manifesté son inclination, un peu nette et exclusive il est vrai, vers le newtonisme[3], et toute sa vie il a cru définitive la science newtonienne; Boscovich, nous l'avons vu, aimait à répéter que sa propre philosophie naturelle n'est que le complément de celle de Newton.

Kant dit qu'il a voulu, dans la *Monadologia Physica* « atteler les griffons et les chevaux[4] »; tout-à-fait spontanément Boscovich a pris le milieu entre la philosophie de Leibniz et celle de Newton.

64. La différence entre la conception des monades de Kant et celle de l'atome de Boscovich est manifeste et profonde.

1. Il y a beaucoup de chances aussi, pour que Kant ait lu la dissertation *De Viribus Vivis* (1745), d'après ce que dit de Lalande dans le *Journal des Sçavans*, 1766, p. 66 : « Cette dissertation de Boscovich fut insérée en 1747 dans les Mémoires de l'Institut de Bologne, t. II, partie III et *réimprimée plus d'une fois en Allemagne.* » En effet, nous trouvons aussi dans la bibliographie des œuvres de Boscovich faite par ses éditeurs, à la fin de la *Theoria Philosophiæ Naturalis* (Venetiis, 1763) p. 315. « in Germania pluribus vicibus est recusa ». Ce n'est peut-être pas sans raison historique suffisante, que M. L. Weber écrit qu'il y a deux espèces d'atomisme : « *l'atomisme dynamique inventé par Boscovich repris plus tard par Kant et par Cauchy*, et... » (*Vers le positivisme absolu* p. 15).

2. C'est ce que M. Oster est forcé aussi de reconnaître, faute de documentation suffisante, après toutes les suppositions qu'il a faites au sujet de l'influence de Boscovich sur Kant (*loc. cit.* p. 75).

3. Nolen *Les Maitres de Kant* II Newton. *Revue philos.* 1879, t. II, p. 113 E. Boirac : *L'espace d'après Clarke et Kant Rev. philos.* 1877 t. II p. 185.

4. Certains auteurs, notamment M. Ruyssen (*Kant* p. 161) pensent que le but premier de toute la philosophie de Kant est de « justifier la science newtonienn e. »

La « monas » de Kant est une substance indivisible, dépourvue de parties, et d'une simplicité absolue[1]. Elle réside dans un point mathématique et possède une sphère d'action déterminée[2]. En partant de la monade qui est au centre et immuable par rapport à la sphère, la première partie de celle-ci est remplie par la force d'impénétrabilité (*vis impenetrabilitatis*[3]) que Kant appelle quelquefois la force répulsive (*vis repulsiva*[4]). L'autre partie de la sphère représente l'action attractive de la monade[5]. Ces deux forces ne sont que les déterminations extérieures et spatiales de la monade, et celle-ci possède une intériorité (qui n'est pas dans l'espace et qui est support) sans laquelle ses déterminations extérieures ne sauraient exister[6]. La monade de Kant dépouillée de sa sphère d'action, de sa croûte physique, reste dans son fond psychique et leibnizienne. Et la monade de Kant reste plus profondément encore débitrice de la monade leibnizienne parce qu'il croit comme Leibniz que les différentes choses ne peuvent être faites que de différentes espèces d'éléments[7].

1. *Kant's Gesammelte Schriften* herausgegeben von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften B. I p. 473 et suiv. *Monadologia Physica*, prop. I.
2. *Monadologia Physica* prop. VII et VIII.
3. Remarquer la timidité avec laquelle Kant emploie dans la *Monadologia Physica* les termes de « vis repellens » et de « centrum repulsionis », qui sont propres à Boscovich. Ailleurs, la définition que donne Kant de la matière se rapproche beaucoup, de la définition de Locke par la solidité. *Premiers principes...* trad. Andler, p. 30 chap. II déf. I. « La matière est le mobile en tant qu'il remplit un espace. Remplir un espace signifie résister à tout mobile qui tend par son mouvement, à pénétrer dans un certain espace. »
4. *Monadologia Physica* prop. X.
5. *Ibid.* prop. VI.
6. *Ibid.* prop. VII.
7. *Ibid.* prop. XII. « Nisi itaque diversitas specifica simplicissimorum elementorum... concedatur, physica semper ad hanc difficultatem veluti ad scopulum haerebit. »

L'atome de Boscovich n'est pas une monade, n'est pas une substance qui possède un intérieur, mais est un point d'articulation des différentes relations et forces. Il est tout dans son extériorité. Et pendant que Kant avec Leibniz croit que la diversité des agrégats nécessite la diversité des éléments, Boscovich construit la diversité des agrégats avec les différentes relations, les différentes forces des éléments homogènes.

Nous achevons ici de nous convaincre définitivement que l'atomistique dynamique ne peut appartenir qu'à Boscovich et qu'elle constitue un des points les plus brillants de l'originalité de sa philosophie naturelle.

65. Quand il s'agit de l'espace et du temps, il ne faut pas perdre de vue, avant tout, que les conceptions de Kant et de Boscovich proviennent toutes deux de la philosophie de Newton : Kant ne faisant que transformer le *Sensorium Dei* en *Sensorium hominis*[1], Boscovich étudiant le problème du choc newtonien à la lumière de la loi de continuité. Et la ressemblance entre ces deux conceptions est grande.

Avant Kant, Boscovich conçoit l'espace comme une manière réelle de distinguer les phénomènes[2].

La différence cependant persiste grande entre la conception de Boscovich et celle de Kant. Pour ce dernier, l'espace est une intuition sensible *a priori*, une condition subjective. L'espace n'est qu'une forme de notre sens externe, et toute chose qui se présente à nous est comme moulée dans cette

1. Léon Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie mathématique* pp. 263-264.
2. L'éminent historien de la philosophie de Kant, M. Ristitsch, a exprimé la même opinion *art. cit.* p. 99.

forme : nous ne pourrons rien sentir du monde extérieur qui ne soit spatial. De là Kant conclut : « Nous affirmons donc la ***réalité « empirique*** de l'espace[1] ». Pour Boscovich, l'espace existe à côté des choses, et il est conçu par nous de deux façons profondément différentes : un espace continu, possibilité de toutes les relations, de toutes les forces et de toute la diversité des phénomènes, dont nous avons une connaissance précisive et intuitive ; l'autre espace qui est la distinction même des choses, et que nous construisons avec les distances et les points indéfiniment, et qui est conforme à notre monde construit.

Quand au temps, tandis que pour Kant il est l'intuition sensible *a priori*, la forme de notre sens interne, pour Boscovich tout mouvement, tout devenir, s'agît-il de forces ou d'idées, en est pénétré. Il n'est pas particulier à notre sens interne, mais est général à tout mouvement, à tout devenir. Et puisque tout est en mouvement, puisque tout est en devenir, le monde entier dure[2].

1. Kant cité par M. Ruyssen in *Kant* p. 77.

2. Il ne serait pas sans intérêt, d'approfondir cette esquisse des rapports des philosophies de Locke, Leibniz, Newton et Kant avec celle de Boscovich et même d'y ajouter les rapports possibles avec les philosophies de Saint Augustin, des Scolastiques, de Descartes, etc., mais le cadre du présent travail, ne nous permet pas ce développement.

CONCLUSION

La conclusion la plus naturelle, croyons-nous, de notre étude de la philosophie de Boscovich, et l'appréciation la plus modeste de celle-ci, sera un aperçu des influences qu'il a exercées sur les savants et les philosophes de son temps et du XIXe siècle. Il est vrai que tous, ils ne connaissaient que très partiellement la théorie physique et la philosophie de Boscovich (malgré leurs multiples éditions), surtout parce que la meilleure partie en était restée ensevelie dans les très nombreuses notes et dans les suppléments denses et serrés du poème de Stay.

66. De son temps et plus tard, — en Italie surtout, puis dans d'autres pays — d'éminents savants et philosophes de la Compagnie de Jésus ont accepté et enseigné la doctrine de Boscovich.

Benedictus STAY, qui dans le Xe livre de son poème latin *Philosophiæ recentioris versibus traditæ libri X*, exposa en fidèle disciple la théorie de Boscovich, Carolus BENVENUTUS [1], Vincenzo RICCATI, ZAMAGNA, BAÏAMONTI, LUINO, TROILI, et bien d'autres encore suivaient en Italie très consciencieusement la pensée de Boscovich.

Paul MAKO et Charles SCHERFFER à Vienne, Léopold

1. Voir son ouvrage *Dissertatio Physica de Lumine*, 1754, et notamment les §§165, 184. — Boscovich le cite et a une haute opinion de ses travaux. *De Continuitatis Lege* § 158. — *Th. Ph. Nat* §§ 472 et 500.

Biwald[1] à Gratz, Jean-Baptiste Horvath à Tyrnau, défendirent et divulguèrent la philosophie de Boscovich.

Un jésuite espagnol, le P. Emm. Gervais Gil soutint le système de Boscovich dans son livre anonyme : *Theoria Boscovichiana vindicata*[2].

Le brillant disciple de Boscovich, N. Burkhaeuser, expose avec une rare vigueur et perspicacité la philosophie de Boscovich dans son ouvrage *Theoria Corporis Naturalis*, Principiis Boscovichii conformata... (1770.) Il ne fait qu'en donner une systématisation quelque peu précipitée, mais aussi des preuves scientifiques originales que certains auteurs apprécient fort[3].

Des jésuites de Paris traduisirent en 1776 la *Theoria Philosophiæ Naturalis*, mais, par suite de divers obstacles, ils ne purent pas l'éditer[4].

L'abbé Sauri, à la fin de ses *Elémenls de mathématiques*, a traduit la plus grande et la plus importante partie de la *Theoria*[5].

Au sein même de son ordre, Boscovich trouvait d'ailleurs d'érudits et brillants contradicteurs, tels que Gaudio, Hora-

1. Dans son ouvrage *Institutiones Physicæ in usum Philosophiæ Auditorum* (Editio quarta, 1802 vol. I et II), il accepte entièrement la philosophie naturelle de Boscovich et ne fait souvent que la développer. V. t. I *Præfatio*, pp. 3-4, Pars II, pp. 191-193, 205-208, 227-238, etc. etc..

2. On accusait de matérialisme la philosophie naturelle de Boscovich. Gervais Gil écrivit son livre, qu'il ne signa point, pour dissiper cette erreur. Mais, dans sa compréhension idéaliste de la philosophie de Boscovich, il généralisa la méthode de celui-ci, qui consistait à réaliser les contraires (la force attractive et la force répulsive) et alla jusqu'à présenter une certaine forme de hégélianisme avant la lettre. Nous nous en proposons une étude ultérieure minutieuse.

3. *Nova Acta Eruditorum* 1776 pp. 114-116.

4. *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus* t. I p. 1840.

5. V. aussi : *Cours complet de mathématiques* par M. l'abbé *Sauri*, ancien professeur de philosophie de l'Université de Montpellier, 1774, Préliminaire, p. 15.

NUY, BALASSI, GERDIL, J. Nep. ALBER ; ce dernier critique surtout le point de vue de Boscovich qui lui semble nier la réalité de l'étendue (*De natura extensionis*).

Pendant son enseignement au Collège de Rome, toute la jeunesse acceptait sa doctrine, quoiqu'il y eût à côté de Boscovich des professeurs d'opinion différente et de grande autorité, comme STOPPINI. Beaucoup d'étudiants (par exemple le comte ISOLANI) ne faisaient dans leurs thèses qu'exposer et développer la philosophie de Boscovich, puisant leurs arguments dans son enseignement direct [1].

67. Dans ses très nombreux voyages, accomplis dans un but personnel ou pour remplir les diverses missions dont il fut chargé, Boscovich entra en relations avec bien des penseurs de son temps, qui acceptèrent plus ou moins complètement sa philosophie naturelle; citons entre autres ses amis DE LA LANDE, LE SAGE, CLAIRAUT, DE LA CONDAMINE, Moses MENDELSSOHN, Joseph PRIESTLEY et DUGALD STEWART. [2]

DE LA LANDE était son ami intime et partageait un grand nombre de ses opinions. Pendant son séjour en France, Boscovich fut honoré de l'appui non seulement de De La Lande mais de celui d'un très grand nombre de savants et de philosophes, qui connurent, acceptèrent ou discutèrent ses vues philosophiques.

Moses MENDELSSOHN professait une véritable admiration pour la rigueur et la beauté de son système; la généralité de

1. *Journal des Sçavans*, janvier 1766.

2. Les nombreuses lettres échangées entre Boscovich et ces savants (Cf. les collections éditées par Racki et par Varicak) montrent combien ils étaient liés d'idées et d'amitié.

l'hypothèse dynamique de Boscovich le faisait s'extasier, et louer de façon quelque peu dithyrambique le génie de son ami, dans ses lettres[1].

J. PRIESTLEY dit accepter finalement la philosophie de Boscovich[2].

DUGALD STEWART[3] a une haute opinion de la philosophie de Boscovich, et accepte sa méthode qui consiste à corriger une erreur plus grande par une erreur moindre. Il croit aussi que la théorie physique de Boscovich doit être celle à laquelle aboutiront finalement les sciences.

68. « Malgré le talent avec lequel Boscovich exposa sa théorie, elle ne trouva pas d'écho avant le XIX[e] siècle; elle a été

1. *Mendelssohns gesammelte Schriften* Bd. IV pp. 537 et suiv. — D'après M. Oster *op. cit.* p. 71.

2. *Disquisitions relating to Matter and Spirit.* London 1777 Préface, p. XII. « Father Boscovich and mr.Michell's new theory concerning matter, of which I gave an account in my *History of Discoveries relating to Vision*, etc. was calculated... to throw the greatest light on the contituent principles of human nature; but it was a considerable time before I could bring myself really to receive a doctrine so new, though so strictly philosophical; and besides I had nothing of a metaphysical nature in contemplation at that time. » — *History of Discoveries relating to Vision* London, 1772, t. I, pp. 390-394; pp. 308-309; t. II, pp. 803-804.

3. *Histoire abrégée des sciences* (trad. Buchon, 1823) 3[e] partie, pp.120-121. « A l'exception de Boscovich, je ne me rappelle pas qu'on ait jamais entendu parler dans la Grande-Bretagne, des recherches métaphysiques d'aucun écrivain transalpin; et cependant, l'originalité et la justesse de quelques-unes de ses discussions abstraites donnent une idée très favorable des écoles où il fut élevé, et font regretter d'être privé de tout renseignement à cet égard. L'autorité sur laquelle Boscovich s'appuie surtout, est celle de Leibniz; mais, dans toutes les questions importantes il ne consulte que son propre jugement, et combat souvent Leibniz avec autant de liberté que de succès. On trouve un exemple remarquable de cette indépendance d'esprit, dans ses remarques sur le principe de la *raison suffisante* et dans les limites qu'il prescrit à la loi de continuité. (?)

La vigueur et la variété du talent déployé dans les volumineux ouvrages de cet homme extraordinaire font le plus grand honneur au pays qui lui a donné

adoptée surtout par les physiciens français qui se sont occupés de la mécanique des atomes », dit Lange [1].

Au commencement du XIXe siècle, il est à croire que tout spontanément et sans aucun rapport avec l'optique de Boscovich, CAUCHY est arrivé à en faire une autre analogue, en construisant les équations générales de la lumière « à l'occasion de ses recherches sur les mouvements infiniment petits des systèmes de molécules sollicités par des forces d'attraction et de répulsion mutuelles [2] ».

AMPÈRE et FARADAY ont des notions des éléments de la matière très semblables à celles que nous avons trouvées chez Boscovich. Avec Cauchy, ils refusèrent à l'atome toute étendue. Au dire de Tyndall, Faraday, de même que Boscovich, remplace l'atome par le centre de forces [3]. La matière est composée d'après Faraday de simples centres de forces, qui avec leurs actions remplissent l'espace; ce dernier point a pu tromper certains auteurs et leur faire penser qu'il est l'adversaire de l'atomistique. En réalité, il ne fait que suivre d'assez près la philosophie naturelle de Boscovich, qu'il a connu et dont il a indubitablement subi l'influence directe [4].

naissance... L'Italie est certainement la seule partie de l'Europe où les mathématiciens aient composé des poèmes tels que ceux de Boscovich et de Stay. *C'est sans doute de cette rare balance, entre l'imagination et la raison, que consiste la perfection de l'intelligence humaine.* »

1. *Histoire du matérialisme* trad. fr. p. 120. Lange pense ici aux savants d'une science positive et ne tient pas compte des confrères de Boscovich et des acceptations partielles de Priestley, Dugald Stewart etc. Mais dire : « adoptée » pour les savants français du XIXe siècle, c'est trancher une question très ardue. Ampère croit, par exemple, que ses atomes inétendus lui sont inspirés par les découvertes contemporaines de Gay-Lussac sur les rapports des volumes des gaz dans leurs combinaisons chimiques.

2. L. Sagnet *Grande encyclopédie* art. *Cauchy.*

3. « Like Boscovich he abolishes the atom, and puts a centre of force in its place ». Tyndall, *Faraday as a discoverer*, p. 123. London, 1868.

4. Faraday. *On electric conduction and the nature of matter, Philosophica,*

Il est sûr que l'abbé MOIGNO a rencontré les œuvres de Boscovich, car ses vues ressemblent fort à celles de ce dernier. Or on sait que Moigno entretenait des relations assez suivies et intimes avec Cauchy et Ampère. L'influence indirecte de Boscovich sur ceux-ci est très probable [1].

HELMHOLTZ, TYNDALL et HERTZ coïncident en plus d'un endroit dans leurs opinions avec Boscovich.

Helmholtz se rapproche de lui surtout par sa conception de la science. Le but final de la science, et la condition d'une compréhension définitive c'est, pense-t-il, « de ramener les phénomènes de la nature à des forces d'attraction et de répulsion invariables et dont l'intensité dépend de la distance [2] ».

DE SAINT-VENANT a connu Boscovich, et sa mécanique n'est

Magazine, vol. XXIV, 1844, p. 140 et suiv. « If we must assume at all, as indeed in a branch of knowledge like the present we can hardly help it, then the safest course appears to be to assume as little as possible, and in that respect the atoms of Boscovich appear to me to have a great advantage over the more usual notion. His atoms, if I understand aright, *are mere centres of forces or powers, not particles of matter*, in which the powers themselves reside. If, in the ordinary view of atoms, we call the particle of matter away from the powers a, and the system of powers or forces in and around it m, then in Boscovich's theory a disappears, or is a mere mathematical point, whilst in the usual notion it is a little unchangeable, impenetrable piece of matter, and m is an atmosphere of force grouped around it... Before concluding these speculations, I will refer to a few of atoms consisting merely of force, like those of Boscovich, and that other assumption of molecules of something specially material, having powers attached in and around them. » — Cf. aussi *Thoughts on ray-vibrations*: *Philosophical Magazine*, vol. XXVIII, May 1846, p. 346.

1. *Kosmos* 1853 t. II p. 371. — Robert Grassmann. *Das Weltleben oder die Metaphysik* p. 227 et suiv. — Citons à ce propos, un profond historien des sciences, M. Meyerson : « Les idées de Boscovich ont exercé une influence considérable sur la science, par le fait qu'il a, le premier, résolument, dépouillé l'atome d'étendue; en ce sens, tous les physiciens qui se sont dans la suite servis d'atomes-points *dérivent de lui.* » *Identité et réalité* p. 72.

2. Helmholtz *Wissenschaftliche Abhandlungen* 1880 p. 16. — M. Meyerson, *op. cit.* pp. 31-32.

qu'une modification, assez gauche d'ailleurs, de celle de ce dernier[1].

Le savant jésuite CARBONELLE s'inspire des œuvres de Boscovich, qu'il admirait vivement. « On a vraiment peine à croire », dit-il, « qu'un homme ait pu, au milieu du XVIII[e] siècle, s'élever à cette hauteur, mais d'autre part on s'étonne qu'il ait pu s'y arrêter. Car, si nous faisons abstraction de la loi détaillée qu'il attribue aux variations de la force centrale dont chacun de ses atomes est le siège, nous devons reconnaître, dans ce passage, une portion essentielle et des plus importantes des principes qui sont aujourd'hui reçus dans la science »[2]. Pour lui comme pour Boscovich, les atomes primitifs sont des forces simples, des centres d'action inétendus. Il affirme avec lui que le contact est impossible et que les forces ne peuvent agir qu'à distance. Mais il distingue dans la matière deux espèces bien distinctes : pondérable et impondérable. Il diffère de Boscovich sur la question de l'éther.

PALMIERI a subi largement l'influence de Boscovich. Mais c'est justement par opposition à lui qu'il admet une *extension virtuelle* de l'atome, en recourant à la conception kantienne de la sphère d'action. Nous avons vu que Boscovich insistait beaucoup sur la réfutation de tout ceci[3].

1. *Sur la question de savoir s'il existe des masses continues et sur la nature probable des premières particules des corps* (1844); après avoir parlé de sa propre théorie de la matière, il dit (p. 8) : « C'est le système proposé il y a bientôt un siècle par un mathématicien distingué, le P. Boscovich, homme positif et plein de bon sens, et le newtonien le plus conséquent qu'il y ait eu peut-être. » En note 1, il ajoute : « Son système, proposé dès 1745, dans une *Dissertation sur les forces vives*, se trouve surtout développée dans sa *Theoria philosophiæ*, etc. »
2. *Les confins de la Science et de la Philosophie* 3[e] éd. t. I liv. II chap. II p. 91.
3. *Institutiones philosophicæ* 1875 Romae.

69. Du Bois-Reymond affirmait que la dernière et la plus parfaite explication du monde consiste à le ramener à un système de points matériels en mouvement. Aussi est-il semblable à Boscovich en ce qu'il pense que la science ne se meut que sur une « terra nunc et in æternum incognita [1] ».

Il serait très à propos — si le cadre de notre étude nous permettait de semblables développements — de comparer avec celle de Boscovich la conception du temps et de l'espace de J. F. Herbart, qui accepte la discontinuité mais ne la considère pas comme absolument réelle; la philosophie de Lotze, d'autre part, offre plusieurs points de ressemblance avec celle de Boscovich, mais le plus souvent elle en est le contre-pied même.

En 1855, Gustav-Theodor Fechner édite un livre intitulé *Ueber die physikalische und philosophische Atomenlehre*, dans lequel, à côté de Schelling et de Herbart, Boscovich exerce la plus grande influence. Cependant, dans cette première édition il ne nomme nulle part Boscovich, comme s'il ne l'avait pas connu. C'est seulement dans la seconde édition (1864) de son ouvrage qu'il le cite, parle de lui à plusieurs reprises, et donne en appendice des extraits assez étendus de la *Theoria*. Mais son interprétation des atomes répulsivo-attractifs, de la loi du mouvement, etc., est plutôt ontologique [2], ce qui, nous le savons, ne convient pas à la philosophie de Boscovich.

1. *Ueber den Grundlagen der Erkenntnis in den exacten Wissenschaften* p. 112.

2. Beaucoup d'historiens de la philosophie et même d'aussi éminents philosophes que M. le Dr B. Petronievics, se fiant à l'autorité de Fechner et parlant d'après lui, ont écrit que les atomes-points de Boscovich, sont des êtres ontologiques.

dward von HARTMANN[1] a bien des points de vue communs avec Boscovich. Son atome est inétendu et doué de force attractive et répulsive. Seulement, comme le P. Carbonelle, il distingue l'éther de la matière, qui seule est constituée par les atomes de forces.

L'école néocriticiste française s'est inspirée de plus d'une vue de la philosophie naturelle de Boscovich. RENOUVIER a connu ses œuvres et en a donné des exposés très clairs et des appréciations impartiales[1].

Dans sa thèse latine *Quid de rebus vel corporeis vel incorporeis senserit Boscovich*, F. EVELLIN a exposé la philosophie naturelle de Boscovich d'après la *Theoria* qu'il cite amplement. Et dans sa thèse française *Infini et Quantité*, il s'est visiblement inspiré de l'interprétation en effet trop néo-criticiste qu'il a donnée à la philosophie de Boscovich.

70. Dans les sciences modernes, on a souvent mis à profit la philosophie naturelle de Boscovich[2].

1. *Etude sur la perception externe et sur la force* pp. 440-463; pp. 440-41 : « Il serait injuste, quoique Boscovich ne soit pas habituellement classé comme philosophe proprement dit, d'omettre ici son œuvre, qui est antérieure et, sur un point essentiel, supérieure à celle de Kant, en physique mécanique. Le traité principal de ce mathématicien ne fut, il est vrai, publié que trois ans après la *Monadologie physique* de Kant, mais ses idées caractéristiques, sa théorie générale de la *loi des forces naturelles*, avaient été exposées en d'autres de ses ouvrafes, plusieurs années auparavant. Il donnait lui-même, trop modestement, sa doctrine comme un composé de celles de Leibniz et de Newton, quoique différant beaucoup de l'une et de l'autre; il n'en marquait pas assez l'originalité. »

2. Et il y a en Yougoslavie des hommes de science, comme M. le Dr B. Truhelka, qui cherchent à fonder sur la philosophie naturelle de Boscovich,» une science yougoslave unique. » (B. Truhelka *Les legs de Roger Boscovich* article in *Jugoslovenska Obnova-Njiva* 1920 pp. 568-572). A ce sujet, M. Truhelka nous écrivait dernièrement avoir découvert des textes de Boscovich très intéressants dans les *Acta Eruditorum*.

Ainsi, Lord Kelvin, par exemple, se sert en plusieurs occasions de sa conception de la loi des forces et de ses atomes pour expliquer les différents phénomènes de la Nature. Il renvoie notamment à Boscovich, quand il faut expliquer les différentes propriétés des divers éléments chimiques. « Nous devons, dit-il, nous tourner vers le P. Boscovich, et lui demander d'expliquer la différence de qualité des différentes substances chimiques par différentes lois de force entre les différents atomes [1] ».

J. J. Thomson, pour éclaircir et compléter sa théorie des ions, y introduit de façon fort intéressante la théorie physique de Boscovich [2].

Nous pourrions multiplier ainsi les exemples de son influence scientifique et philosophique, si nous n'étions obligés de nous borner à cet aperçu, qui peut toutefois, croyons-nous, donner une idée du jugement porté par l'histoire sur la philosophie naturelle de Boscovich.

1. *Baltimore lectures on Molecular dynamics and the wave theory of light* London, 1904, p. 556 : « We might be tempted to assume that all chemical action is eletric, and that all varieties of chemical substance are to be explained by the numbers of the electrions required to neutralize an atom or a set of atoms... ; but we can feel no satisfaction in this idea when we consider the great and wild variety of quality and affinities manifested by the different substances or the different « chemical elements » ; and as we are assuming the electrions to be all alike, we must fall back on Father Boscovich, and require him to explain the difference of quality of different chemical substance by different laws of force between the different atoms. » Cf. également pp. 123, 285, 645, 667, 668.

2. *The Corpuscular Theory of Matter* London 1907 pp. 160-176 ; V. aussi pp. 120 et suiv.

Vu et admis à soutenance le 7 avril 1922

Le Doyen de la Faculté des Lettres de l'Université de Paris.

Pour le Doyen,

l'Assesseur,

Emile LEGOUIS

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Université de Paris,

P. APPELL

BIBLIOGRAPHIE

I. — Chronologique des œuvres de Boscovich

De Maculis solaribus. Exercitatio astronomica habita in Collegio romano S. J. Romæ 1736.

Constructio geometrica trigonometriæ sphaericæ. Romæ 1737.

De Mercurii novissimo infra solem transitu. Dissertatio habita in Seminario romano. Romæ 1737.

De Aurora boreali. Dissertatio habita in Seminario romano. Romæ 1738.

De novo telescopii usu ad objecta cœlestia determinanda. Dissertatio habenda a patribus S. J. in Collegio romano. Romæ 1739 (recusa in Actis lipsiensibus a. 1740.)

De veterum argumentis pro telluris sphæricitate. Dissertatio habita in Seminario romano. Romæ 1739 (edita a 1744 Luccæ : *Memorie sopra la fisica e istoria naturale di diversi valentuomini*).

De circulis osculatoribus. Dissertatio habenda a patribus S. J. in Collegio romano Romæ 1740.

De motu corporum projectorum in spatio non resistente. Dissertatio habita in Seminario romano. Romæ 1740.

De natura et usu infinitorum et infinite parvorum. Dissertatio habita in Collegio romano S. J. Romæ 1741.

De inæqualitate gravitatis in diversis terræ locis. Dissertatio habita in Seminario romano S. J. Romæ 1741.

De annuis fixarum aberrationibus. Dissertatio habita in Collegio romano S. J. Romæ 1742.

De observationibus astronomicis et quo pertingat earundem certitudo Dissertatio habita in Seminario romano S. J. Romæ 1742.

Disquisitio in universam astronomiam publicæ disputationi proposita in Collegio romano S. J. Romæ 1742.

Parere di tre matematici sopra i danni, che si sono trovati nella cupola

di S. Pietro sul fine dell' a. 1742, dato per ordine di N. S. Benedetto XIV. Romæ 1742.

Riflessioni de' P. P. Tomaso Le Seur, Franc. Jaquier, dell' Ordine de Minimi, e R. G. Boscovich della compagnia di Gesù, sopra alcune difficoltà spettanti i danni e resarcimenti della cupola di S. Pietro proposte nella congregazione tenuta nel Quirinale a 20 genaro 1743 e sopra alcune nuove ispezioni fatte dopo la medesima congregazione. Romæ 1743.

De Vaticani templi apside restauranda et munienda. Romæ 1743.

De Motu corporis attracti in centrum immobile viribus decrescentibus in ratione distantiarum reciproca duplicata in spatiis non resistentibus. Dissertatio habita in Collegio romano. Romæ 1743. (Recusa in *Commentariis instituti bonnen.* 1747, t. II. part. 3, p. 262.)

Problema mecanicum de solido maximæ attractionis, solutum a p. R. J. Boscovich, S. J. pub. prof. Matheseos in Collegio romano Romae 1744 (recusa... in *Memorie sopra la fisica e istoria naturale di diversi valentuomini.* Lucca 1743 (Salani e Giuntini) t. I.

Nova methodus adhibendi phasium observationes in ecclipsibus lunaribus ad exercendam geometriam et promovendam astronomiam Dissertatio habita in Collegio romano Romæ 1744 (recusa in *Memorie sopra la fisica istoria naturale di diversi valentuomini.* Lucca 1747).

De Viribus vivis. Dissertatio habita in Collegio romano S. J. Romæ 1745 (recusa in « *Commentariis Academiæ bononiensis* 1747, t. II. p. 3; in Germania sæpius; in *Comment. Inst. Bonnen,* 1747 t. II, p. 289).

Trigonometria sphærica p. J. Boscovich. *De cycloide e logistica.* ab, eodem (in P. Taquetti : *Elementa geometriæ.* Romæ 1745.)

De Cometis. Dissertatio habita a P. P. S. J. in Collegio romano. Romæ 1746.

D'un antica villa scoperta sul dosso del Tusculo. D'un antico orologio a sole e di alcune altre rarita, che si sono tra le rovine della medesima ritrovate. Giornale de letterati per l'a. 1746, art XIV Roma.

Dimostrazione facile di una principale proprietà delle sezioni coniche, la quale non dipende da altri teoremi conici; e dissegno di un nuovo metodo di trattare questa dottrina. Giornale. Roma 1746.

De æstu maris. Dissertatio habita a P. P. S. J. in Collegio romano. Romæ 1747.

C. Noceti S. J. *De Iride et aurora boreali*... cum notis J. R. Boscovich ex eadem societate. Romæ 1747.

Dissertazione della luce solare del P. R. G. Boscovich, matematico del Collegio romano. Giornale de Letterati. Roma 1747.

Dimostrazione di un passo spettante all' angolo massimo e minimo dell' Iride, cavato dalla prop. IX, par.2 *del libro I dell' Ottica de Newton, con altre reflessioni su quel capitolo,* del P. R. G. Boscovich, della Compagnia di Gesù, Giornale de Letterati.

Metodo di alzare un infinitinomio a qualunque potenza, del P. R. G. Boscovich, Parte I e II, Giornale de Letterati.

Soluzione geomitrica di un problema spettante l'ora delle alte e basse maree, e suo confronto con una soluzione algebraica del medesimo, data dal S. Daniele Bernouilli. Del P. R. G. Boscovich, della C. di Gesu. Roma 1748.

Dialogi pastorali V. sull' aurora boreale, del P. R. G. Boscovich, della comp. di Gesu, lettore di Matematica nel collegio romano. Roma 1748.

De Lumine. Dissertatio publice propugnata in Collegio romano S. J. Romæ 1748. Pars I et II Viennæ 1766.

De determinanda orbita planetæ ope catoptricæ ex datis: vi, celeritate et directione motus in dato puncto. Exercitatio habita (die 2 septembris 1749) a PP. S. J. in Collegio romano. Romæ 1749.

Sopra il turbine, che la notte tra gli 11 *e* 12 *di giugno del* 1749 *danneggio una gran parte di Roma.* Dissertatio del P. R. G. Boscovich, della comp. di Gesù. Roma 1749. Appendice : sopra più iridi contigue vedute lo stesso giorno dall' autore. (Latina versio Micro-Pragæ 1766).

Dimostrazione di un metodo dato dall' Eulero per dividere una frazione

razionale in più frazioni più semplici con delle altre reflessioni sulla stessa materia. Giornale de Letterati Roma 1749.

Lettera del P. R. G. Boscovich, della Comp. di Gesù, al Sign. ab. Angelo Bandini in risposta alla lettera del S. Ernesto Freeman sopra l'obelisco d'Augusto. Giornale de' Letterati. Roma 1750. — Lettera in Bandini *De obelisco Cæsaris Augusti e campi Martii ruderibus nuper eruto.* Romæ 1750.

Cantatinæ pro visitatione Dei genitricis Viterbi 1750.

De centro gravitatis. Dissertatio habita (die 11 julii 1751) in Collegio romano S. J. Romæ 1751, editio altera : accedit *Disquisitio in centrum magnitudinis,* quæ quædam in ea editione proposita atque alia iis affinita demonstrantur. Romæ 1751.

Elementa matheseos universæ ad usum studiosæ iuventutis : t. I pars I complectens geometriam planam, arithmeticam vulgarem, geometriam cum planam tum sphæricam; pars altera, in qua algebræ finitæ elementa traduntur. Romæ 1752.

De Cursis quibusdam (in opere J. B. Soardi : *Novi instrumenti,* Brescia 1752.)

De Lunæ atmosphæra. Dissertatio habita a PP. S. J. in Collegio romano (etiam : auctore R. J. Boscovich). Romæ 1753.

Osservazioni dell'ultimo passagio di Mercurio sotto il sole seguito a 6 di Maggio 1753, fatte in Roma e raccolte dal P. R. G. Boscovich, della Comp. di Gesu, con alcune riflessioni sulle medesime. Giornale de'Letterati. Roma 1753.

P. R. J. Boscovich, S. J., inter Arcades Numenii Anigrei ecloga, recitata in publico Arcardum concessu primo ludorum olympicorum die, quo die Michael Jos. Moreius, generalis Arcadiæ custos, illustrium pœtarum Arcadum effigies formandas jaculorum ludo substituerat. Romæ 1753.

Stanislai Poloniæ regis, Lotharingiæ ac Barri ducis et inter Arcades Euthymii Aliphiræi, dum ejus effigies in publico Arcadum cœtu erigeretur, Apotheosis, auctore P. R. J. Boscovich S. J. inter Arcades Numenio Anigreo. Romæ 1753. *Poème latin en l'honneur du roi de Pologne, duc de Lorraine et de Bar, lu à l'Académie*

des Arcades de Rome, par le P. Boscovich... traduction de ce poème en vers français par le chevalier Joseph de Cuers de Cogollin, Nancy.

De Continuitatis lege et ejus consectariis pertinentibus ad prima materiæ elementa eorumque vires. Dissertatio habita a P. P. S. J. in Collegio romano auctore P. R. J. Boscovich, S. J. publico matheseos professore in Collegio romano. Romæ 1754.

Elementa matheseos universæ, auct. P. R. J. Boscovich publ. matheseos professore, tom. I-II. Romæ 1754. Accedit tom. III continens sectionum conicarum elementa nova quadam methodo concinnata, et dissertationem de transformatione locorum geometricorum, ubi de continuitatis lege ac de quibusdam infinite mysteriis. Romæ 1754; editio prima veneta, Venetiis, 1757.

Caroli Benvenuti S. J. *Synopsis physicæ generalis*. Romæ 1754; item *De Lumine*. Romæ 1754 Plura per R. J. Boscovich concinnata.

De Lege virium in natura existentium. Dissertatio habita a P. P. S. J. in Coll. romano. Romæ 1755.

De lentibus et telescopis dioptricis. Dissertatio habita in Collegio romano, Romæ 1755.

De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimitiendos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, jussu et auspiciis Benidicti XIV. P. M. suscepta a P. P. S. J. Christophoro Maire et R. J. Boscovich. Romæ 1755; — Bonnoniæ 1757; — Viennæ 1776; — *Voyage astronomique et géographique dans l'état de l'église, entrepris par l'ordre et sous les auspices du pape Benoît XIV, pour mesurer deux degrés du méridien et corriger la carte dans l'état ecclésiastique*, par les PP. Maire et Boscovich, traduit du latin, Paris 1770.

Philosophiæ recentioris a Benedicto Stay, in romano Archigymnasio publ. eloquentiæ professore versibus traditæ libri X ad Sylvium Valentium cardinalem...cum adnotationibus et supplementis P. R. J. Boscovich, S. J. in Collegio romano publ. matheseos professore. Romæ t. I., 1755 t. II, 1760, t. III, 1792.

De Inæqualitatibus, quas Saturnus et Jupiter sibi mutuo videntur inducere, præsertim circa tempus conjunctionis. Opusculum ad parisiensem academiam transmissum et nunc primum editum, auct. P. R. J. Boscovich. S. J. Romæ 1756.

De Materiæ divisibilitate et principiis corporum. Dissertatio conscripta jam a. 1748, et nunc primum edita auct. P. R. J. Boscovich S. J. : *Memorie sopra la fisica e istoria naturale di diversi valentuomini*, t. IV, Lucca, 1757.

Theoria micrometri objectivi a R. P. R. J. Boscovich S. J. in Coll. rom. matheseos professore concinata (in opere De La Caille : *Lectiones elementares Opticæ,* ex editione parisiana, a. 1756 in latinum traductæ a C. Scherffer e S. J. Viennæ 1757.)

Pro Benedicto XIV. P. M. Soteria. Romæ 1757.

Philosophiæ naturalis theoria redacta ad unicam legem virium in natura existentium, auctore P. R. J. Boscovich S. J. publ. matheseos professore in Coll. rom. Vienna Austriæ 1758, 1759, 1764; Venetiis 1763; Parisiis 1765.

In nuptiis J. Cararii et Andriannæ Pisauræ carmen. P. R. J. Boscovich Romæ, 1758.

Dei danni e rimedii della fabrica della Bibliotheca cæsarea a Vienna. Viennæ, 1759.

De Solis ac Lunæ defectibus libri V P. R. J. Boscovich, S. J. cum ejusdem auctoris adnotationibus. Londini 1760; — Venetiis 1761; — Græcii, 1765.

Essai politique sur la Pologne, Varsovie, 1764.

Dissertationes V ad dioptricam pertinentes. Viennæ ,1767, trad. a C. Scherffer. S. J.

Due Memorie (*Metodo di evitare i logaritmi negativi. Su i logaritmi delle quantita negative*). V. Luino S. J. : *Delle Progressioni e serie* libri due. Milano, 1767.

Per la felice guarigione di S. M. Imperatrice e Regina, sonetto de C. Medini colla versione latina del P. R. G. Boscovich. Milano, 1767.

Memorie sulli cannocchiali diottrici del P. R. G. Boscovich, Milano, 1771.

Doctrina teoretica e prattica dei telescopi diotrici. Milano, 1771

Journal d'un voyage de Constantinople en Pologne, fait à la suite de S. E. Mgr J. Porter, ambassadeur d'Angleterre, par le R. P. J. Boscovich en 1762, trad. de l'italien par P. M. Hennin, Lausanne 1772; — Leipzig, 1779; — *Giornale di un viaggio da Constantinopoli in Polonia,* dell'Abate R. G. Boscovich, con una sua relazione delle rovine di Troja, e in fine il prospetto delle opere nuove matematiche del medesimo Autore, contenute in V tomi, che attualmente lui presente si stampano. Bassano, 1784.

Della lege di continuita nella scala musicale. Milano, 1772.

Lettera sopra l'obelisco d'Augusto, in riposta al Sign. Ernesto Freeman. Roma, 1775.

De Vetusto Anemometro epistola (V. Christophorii Cellarii Append triplicem Notitiæ orbis antiqui, Lipsiæ) 1776.

Les Eclipses. Poème en six chants, dédié à Sa Majesté par M. l'Abbé Boscovich, traduit en français par M. l'Abbé de Barruel, Paris, 1779.

In recenti ortu regii Galliæ delphini elegia R. J. Boscovich, 2e ed. — traduzione in versi sciolti di Monsegn Onorato Cætani, de' duchi di Sermoneta; Neapoli, 1781.

Rogerii Josephi Boscovich *Opera Pertinentia ad opticam et Astronomiam,* maxima ex parte nova et omnia hucusque inedita in V tomos distributa, Ludovico XVI Galliarum regi potentissimo dicata. Bassani, 1785 t. I, p. 1-430; t. II, p. 1-548; t. III, p. 1-529; t. IV, p. 1-520; t. V, p. 1-489.

Correspondance de Boscovich, éditée par le Dr Fr. Racki, in *La vie et l'appréciation des œuvres de Roger Joseph Boscovich, ouvrage dédié par l'Académie yougoslove des Sciences et de l'Art, à la mémoire du premier centenaire de sa mort.* Agram, 1887-1888; I Dans ses relations avec la République de Raguse, pp. 101-246; II Avec différentes personnes, pp. 247-428.

Correspondance de Boscovich, éditée par le Dr V. Varicak à la fin de son ouvrage *Les travaux mathématiques de Boscovich.* 1er recueil pp. I-CCXI; IIe recueil pp. CCLXV-CDXL.

II. — Des ouvrages relatifs à Boscovich.

Evellin (**F.**). — *Quid de rebus vel corporeis vel incorporeis senserit Boscovich*, 1880; 99 p.

La vie et l'appréciation des œuvres de Roger Joseph Boscovich. Quatre discours académiques faits à l'occasion du centenaire de la mort de Boscovich (en croate) :

Racki (**D^r Fr.**). — 1° *Roger Joseph Boscovich. Esquisse biographique* [1].

Torbar (**J.**). — 2° *Roger Boscovich et ses travaux en Astronomie et en météorologie.*

Dvorak (**Dr V.**). — 3° *Les travaux de Boscovich en physique.*

Markovic (**D^r Fr.**). — 4° *Les travaux philosophiques de R. J. Boscovich.*

(Académie yougoslave des Sciences et de l'Art, Agram, 1887-1888).

Oster (**Melchior**). — *Roger Joseph Boscovich als Natur philosoph* Cöln, 1909 (Inaugural Dissertation zur erlangung der Doctorwürde). 82 p.

Varicak (**D^r Vl.**). — *Les travaux mathématiques de Boscovich*, Agram, 1910-1912. 130 p.

Ristitsch (**D^r Sw.**). — *Les fondements de l'atomistique dynamique de Boscovich*, à la mémoire du bicentenaire de la naissance de son créateur; (en serbe), Belgrade, 1912, 41 p.

Ristitsch (**D^r Sw.**). — *Der Satz vom Grunde und die Gründung der punktuellen dynamischen Atomistik*, in Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie und Soziologie, 1914, pp. 92-107.

Petronijevic (**Dr Branislav**). — *Rudjer Jossif Boskovic*, article in *La patrie serbe*, mai-juin, 1918, pp. 221-225; une des quatre études sur la science slave que M. B. Petronijevic a publiées en anglais sous le titre de *Slav Achivement in Advanced Science*, London 1917, à laquelle il a ajouté dans l'article précité quelques détails nouveaux.

1. Nous avons mis à profit surtout la bibliographie presque complète des œuvres de Boscovich qui se trouve à la fin de ce discours.

INDEX

DES NOMS[1]

1. Les chiffres sont ceux des chapitres.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 16 MAI 1922
POUR LA "VIE UNIVERSITAIRE"
13, QUAI DE CONTI, PARIS
ENTRE L'HOTEL DE LA MONNAIE
ET LE PALAIS DE L'INSTITUT

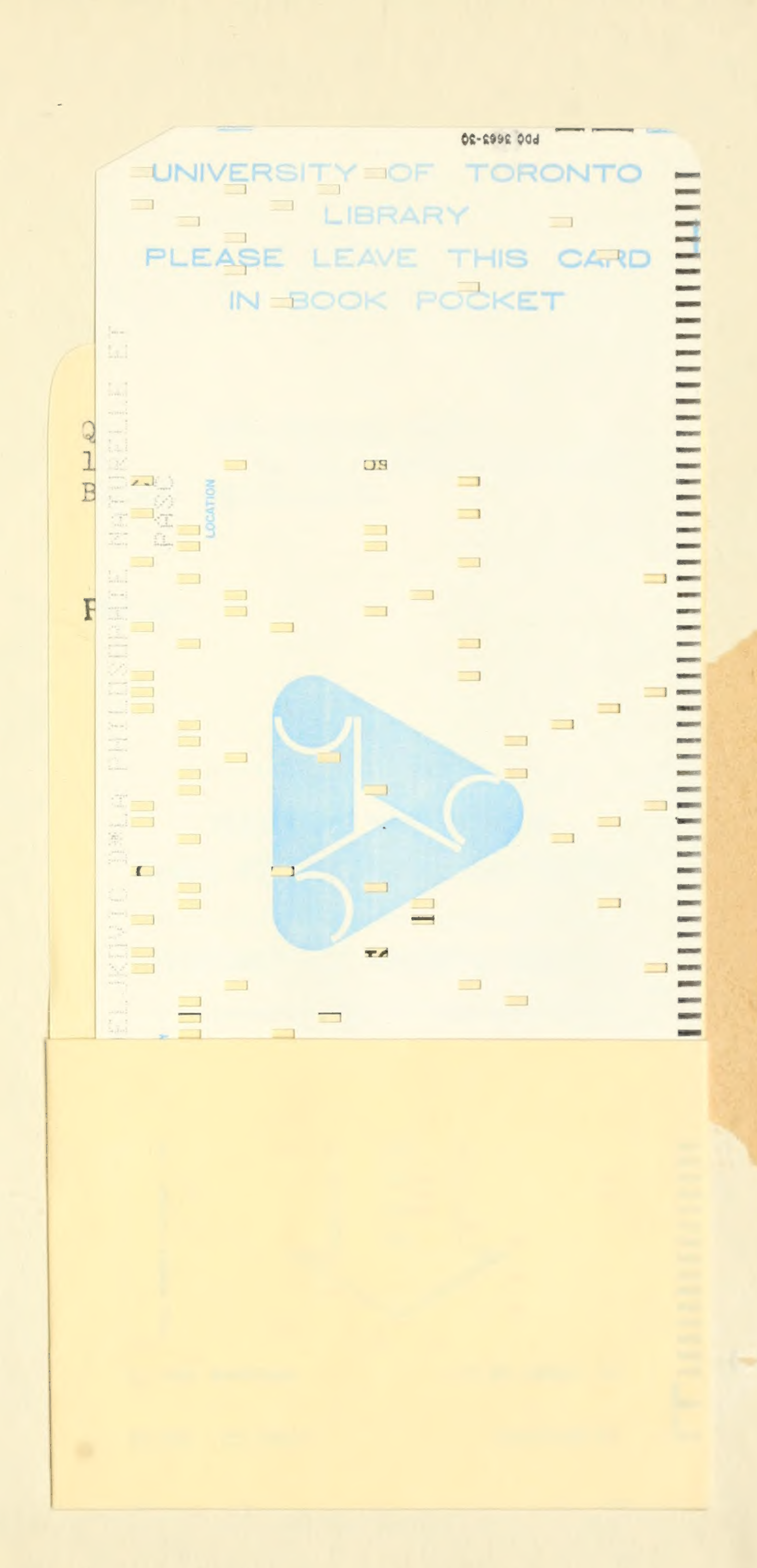
TABLE DES MATIÈRES

TROISIEME PARTIE

Rapports de la philosophie de Boscovich avec celles de Locke, Leibniz, Newton et Kant

ERRATA

Pages	Lignes	Est	Doit être
18	35	tin	fin
23	18	Supplemanta	Supplementa
28	20	reale ssinguli	reales singuli
30	13	composables	composable
34	15	fait	faut
34	23	en	à
34	23	*supprimer les parenthèses*	
40	17 et 22	flattés	flatté
40	30	à	a
43	28	co	eo
49	32	distantis	distantiis
52	25	imbécillitas	imbécillitatis
53	24	quietam	qui e tam
53	24	bina	vix bina
53	25	divisible	divisibile
55	14	quamhoc	quam hoc
63	25	alli	alii
77	25	maxima	maxime
78	17	serin	serium
78	17	idearume	idearum
78	17	in psa	in ipsa
79	13	ispum	ipsum
79	21	plurimuni	plurimum
79	21	princ	primo
79	26	secondo	secundo
79	27	D C	CD
81	16	illoc ommuni	illo communi
83	36	cogniscimus	cognoscimus
88	20	dostantium	distantium
88	32	æqualum	æqualem
92	10	alli	alii
92	29	saisissions	saisissons
95	20	Aliasnaturali	Alias naturali
96	28	similitdinis	similitudinis
98	18	détermination	détermination
99	16	dynamices	dynamics
101	7	meteriæ	materiæ
106	24	experirance	expérience
106	27	subalta	sublata
109	20	puctum	punctum
116	32	metaphycicis	metaphysicis
121	16	spatum	spatium
121	32	Prætera	Præterea
125	17	minutieeuses	minutieuses
127	11	allis	aliis
127	23	déterminacus	determinatus
127	30	aloco	a loco
129	23	sa	la
130	21	cx	cx^n
153	16	le cohésion	la cohésion
156	2	décroissnce	décroissance
157	21	distances	distance
159	2	*homogenae*	*homogenea*
172	21	allis	aliis
173	29	homogenis	homogeneis
176	21	virum	virium
181	22	aquierere	aquirere
181	26	à	a
181	34	substiles	subtiles
189	5	Liebnitz	Leibniz
189	11	subtances	substançes
192	2	distances	distance
206	21	de	du
208	21	contituent	constituent
222	18	*de*	*dans*
223	23	Philosophica	Philosophical
223	35	Indeca	Indeed
224	14	développée	développé
225	29	dward	Eduard
227	1	Arcardum	Arcadum
232	23	Benidicti	Benedicti
233	23	Natur philosoph	Naturphilosoph
236	15	Jossif	Josif
236	26	Biwld	Biwald


UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY
PLEASE LEAVE THIS CARD
IN BOOK POCKET
LOCATION